



EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO na

FAURECIA – ASSENTOS AUTOMÓVEL, LDA

José António Gonçalves Luzia

Projecto de Dissertação do MIEIG 2007/2008

Orientador na FEUP: Prof. Ana Camanho

Orientador na “Faurecia – Assentos Automóvel, Lda”: Eng.º Daniel Marques



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2008-02-28

*“Metade do trabalho realizado neste mundo,
É para fazer as coisas parecerem o que não são”*

Elias R. Beadle

*“Os grandes homens não nasceram na grandeza,
Engrandeceram”*

Mario Puzo

Resumo

A realização do presente relatório, subordinado ao tema “Eficiência do Sistema de Produção”, insere-se no âmbito do projecto de dissertação do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Com início a 3 de Setembro de 2007 e duração de 6 meses, o projecto de dissertação realizou-se na empresa de componentes da indústria automóvel “Faurecia – Assentos Automóvel, Lda.” (fábrica dos Moldados), situada em São João da Madeira.

O principal objectivo deste projecto de dissertação visou melhorar a eficiência e a capacidade produtiva da Unidade Autónoma de Produção III (UAP), da fábrica dos Moldados.

Especificando o objectivo geral, pretendeu-se aumentar o número de células de costura existente, assim como melhorar a eficiência de funcionamento das mesmas, através da eliminação de desperdícios e variabilidades. Aumentar o número de células de costura, significava ter condições para aceitar novos projectos, possibilitando o crescimento em volume de negócios da empresa.

Os principais métodos utilizados firmaram-se na alteração do layout existente e paralelamente, na aplicação de ferramentas de melhoria contínua às células de costura. Em particular, as ferramentas 5S, Hoshin e Standardized Work, numa lógica Kaizen e Lean Manufacturing.

Finalizando, os objectivos propostos foram completamente atingidos, com o resultado final a contabilizar-se na economia de 11.355 €e na criação de 5 novas células de costura, em comparação com o cenário inicial de partida.

Production System Efficiency

Abstract

The deliver of this report subordinated to the theme "Efficiency of Production System" is inserted in the scope of the Integrated Master's on Industrial Engineering and Management from the Faculty of Engineering - University of Porto.

Starting the 3rd September of 2007 and having duration of 6 months, the dissertation project took place at the company of components of the automobile industry "Faurecia - Car Seats, Ltd.", Factory of Moldados located in São João da Madeira.

The main objective of this dissertation project was to improve the efficiency and capacity of the Unit Autonomous Production III (UAP) of the factory Moldados.

Specifying the general objective, it was my intention to increase the number of sews cells, as well to improve the efficiency of functioning of them, through the elimination of waste and variability's. Increasing the number of sew cells, meant to be able to accept new projects, enabling the growth of the company.

The main methods used to modify the initial situation were the layout modification and the application of tools of continuous improvement. Particularly the tools 5S, Hoshin and Standardized Work, always following a Kaizen and Lean Manufacturing spirit.

Finally, the proposed objectives were fully met, with the economy of €1,355 as the final result and the creation of 5 new sew cells, in comparison with the initial scenario.

Agradecimentos

Ao Eng.º Daniel Marques, pela verdadeira lição de vida proporcionada ao nível profissional e principalmente, pelos ensinamentos de carácter pessoal transmitidos, acreditando piamente, que os mesmos irão ser proveitosos num futuro muito próximo.

À equipa das UAP I e II – Eng.^a Dionísia Soares, Pedro Sousa, Eng.º Fernando Mendes e Carlos Lima, pela amizade estabelecida e disponibilidade mostrada ao longo de todo o projecto, em acolher e ensinar.

À equipa do Departamento Engenharia do Processo – Eng.º Alberto Sousa, José Madeira, Miguel Henriques e Eng.^a Alexandra Santos, pelos conhecimentos transmitidos relativamente a inspecções, auditorias e manutenção de unidades industriais.

À Dr.^a Anabela Teixeira e Joela Pereira, pelo apoio prestado na integração inicial na empresa Faurecia Moldados.

À Prof. Ana Camanho pelo contributo prestado na supervisão do projecto dissertação e pela confiança demonstrada.

A todas as pessoas da empresa Faurecia, que de alguma forma tive oportunidade de contactar e com elas desenvolver trabalhos, os quais se revelaram indispensáveis para a concretização do presente relatório.

Glossário

Ciclo PDCA	Ciclo das actividades Planear (Plan), Executar (Do), Verificar (Check) e Actuar (Act);
D&D	Design e Desenvolvimento;
EE	Employee Empowerment – Força (poder) do Trabalhador;
ESP ou PSE	Eficiência do Sistema de Produção – Production System Efficiency;
FES	Faurecia Excellence System – Sistema de Excelência da Faurecia;
FIFO	First In First Out – Primeira peça a entrar é a primeira peça a sair;
GAP	Grupo Autónomo de Produção;
I&D	Investigação e Desenvolvimento;
JIT	Just In Time – produzir apenas o que é necessário;
Lead Time	Prazo de entrega;
PC&L	Production Control & Logistics – Controlo de Produção e Logística;
PDP	Plano Director de Produção;
Petit Train	Carro de abastecimento;
Picking	Pessoa responsável pelo abastecimento às linhas;
Pool Stock	Stock localizado no armazém de expedição que permitia absorver as variações do cliente;
Pull System	Sistema Puxado;
Push System	Sistema Empurrado;
QSE	Quality System Efficiency – Eficiência do Sistema de Qualidade;
Racks	Estruturas metálicas (semelhante a estantes), utilizadas para abastecimentos e shop stocks;
Scrap	Rejeitados (sucata);
Shop Floor	Produção;
Shop Stock	Stock de fim de linha;
Takt Time	Caracterização (ritmo) do pedido do cliente;
UAP	Unidade Autónoma de Produção
Work Content	Conteúdo de trabalho.

Índice de Figuras

Figura 1 – Distribuição geográfica e industrial do grupo Faurecia.....	4
Figura 2 – Ranking europeu e mundial, por tipo de módulo produzido.....	5
Figura 3 – Vista aérea da Faurecia de São João da Madeira.	6
Figura 4 – Linhas de Produção atribuídas a cada uma das UAP, da Fábrica dos Moldados	6
Figura 5 – Organigrama da UAP III.....	7
Figura 6 – Distribuição da mão-de-obra disponível na Faurecia Moldados, por função.....	8
Figura 7 – Evolução do número de colaboradores, nos últimos 3 anos, fábrica dos Moldados.....	8
Figura 8 – Pirâmide do sistema de excelência Faurecia.....	9
Figura 9 – Objectivos temporais do Departamento ESP.....	10
Figura 10 – Mesa CAD/CAM.....	11
Figura 11 – Prensa de corte.....	12
Figura 12 – Máquina de costura	13
Figura 13 – Distribuição dos projectos da UAP III por GAP (Grupo Autónomo Produção).	14
Figura 14 – Máquina de injeção.	14
Figura 15 – Layout anterior à mudança na UAP III.....	17
Figura 16 – Exemplo 1 de aplicação do 5S.....	19
Figura 17 – Exemplo 2 de aplicação do 5S.....	19
Figura 18 – Conteúdo das etapas de 5S realizadas.	19
Figura 19 – N.º de operadores, de máquinas e de APC produzidos/dia na GAP 23.	21
Figura 20 – O objectivo do Hoshin.....	21
Figura 21 – Work content dos quatro operadores da GAP 23.....	23
Figura 22 – Work content dos 3 operadores da GAP unida.	24
Figura 23 – Exemplo de uma folha de SW.	25
Figura 24 – Vantagens e desvantagens dos layouts possíveis de aplicar na UAP III.....	27
Figura 25 – Dimensões padrão das GAP da UAP III.....	28
Figura 26 – Rack sobredimensionada de abastecimento de caixas vazias e evacuação de produtos finais em material Triloqig.	28
Figura 27 – Folha para escrita das ideias de melhoria.	29
Figura 28 – Regras do Zoning.....	31
Figura 29 – Procedimentos e exemplificação da acção de Zoning.	32
Figura 30 – Layout implementado.....	33
Figura 31 – Quantificação dos ganhos verificados na área.	34

Figura 32 – Ganhos verificados no número de GAP's.....	35
Figura 33 – Ganhos verificados nos colaboradores MOD.	35
Figura 34 – Ganhos verificados nos equipamentos produtivos.	36
Figura 35 – Custo das estruturas Trilogiq, antes da mudança.	36
Figura 36 – Custo das estruturas Trilogiq, após a mudança.	36
Figura 37 – Resumo da poupança total atingida.....	37
Figura 38 – Contribuição dos vários factores para a poupança global.....	37
Figura 39 – Layout actual.	40
Figura 40 – Layout sugerido.	40

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da Empresa.....	4
1.2	Sistema de Excelência Faurecia – FES.....	9
1.3	O Processo Produtivo	10
1.3.1	Corte	11
1.3.2	Costura.....	13
1.3.3	Montagem	14
1.3.4	Injecção.....	14
2	Alteração de Layout na Unidade Autónoma de Produção III	16
2.1	A mudança de Layout.....	16
2.2	Ferramentas ESP utilizadas na mudança.....	18
2.2.1	5 S	18
2.2.2	Hoshin	20
2.2.2.1	Takt Time	22
2.2.2.2	Work Content	22
2.2.2.3	Número de Operadores	23
2.2.2.4	Standardized Work	25
2.2.2.5	Layout das GAP	26
2.2.3	Zoning	30
2.3	Apresentação de Resultados	33
2.3.1	Área	34
2.3.2	Número de GAP's.....	34
2.3.3	MOD – Mão-de-obra Directa	35
2.3.4	Máquinas de Costura.....	35
2.3.5	Material Trilogiq.....	36
2.3.6	Poupança total.....	37
3	Outros trabalhos desenvolvidos ao longo do projecto de dissertação.....	38
3.1	Documentação para auditoria	38
3.2	Definição do local de novos equipamentos	39
3.3	Plan, Do, Act, Check – PDCA	41
4	Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros	42
	Referências e Bibliografia	43
	ANEXO A: Cronograma do Projecto Dissertação.....	44
	ANEXO B: Organigrama da Faurecia Moldados	46
	ANEXO C: Folha para medição do Work Content.....	48
	ANEXO D: SW do Apoio de Cabeça B5	50
	ANEXO E: Documento para auditoria/teste às bombas do sistema de incêndio.....	59
	ANEXO F: Documento PDCA.....	61

1 Introdução

Actualmente a indústria automóvel revela um papel fulcral nas economias de todo o mundo, designadamente na economia Portuguesa, ao representar 3% do Produto Interno Bruto Nacional.

Nos últimos 50 anos, observou-se um crescimento fugaz da produção automóvel mundial, passando dos 10 milhões de veículos/ano em 1950 para os actuais 60 milhões de veículos/ano em 2005. Durante este período, assistiu-se a uma competição criteriosa entre os produtores automóveis existentes. O resultado final traduziu-se na extinção dos construtores mais vagarosos no processo de adaptação competitiva, e, no pólo oposto, à formação de super construtores, com abrangência verdadeiramente global.

A Faurecia, como empresa fornecedora de componentes para a indústria automóvel, não é excepção, e acompanhou a evolução verificada no mercado automóvel, obrigando-a a adaptar-se a uma nova realidade. Uma realidade que busca incessantemente pelo aumento da eficiência do sistema produtivo instalado e procura racionalizar ao máximo a utilização de novos recursos financeiros, para que no final, a margem de lucro seja a maior possível.

Foi seguindo esta linha de pensamento, que o projecto aqui apresentado se desenvolveu. Ou seja, pretendeu-se aumentar a eficiência da UAP III ao nível da capacidade produtiva, eliminar os desperdícios que se verificavam e tudo sem apoios de carácter financeiro.

Para tornar real este objectivo, redefiniu-se o layout da UAP III e aplicaram-se as ferramentas de Lean Production 5S, Hoshin, e Standardized Work (SW). Por outro lado, criou-se uma excelente equipa de trabalho, focada em mostrar resultados, composta por elementos da UAP II e da UAP III.

Nesta perspectiva, os objectivos específicos deste projecto foram a criação de novas células de costura (tipicamente constituídas por 3 máquinas de costura), sem que houvesse quebras de produção após a alteração de layout e sem ajuda financeira para a concretização do

projecto. Por outro lado, pretendeu-se transferir duas células de produção de apoios de cabeça da UAP I para a UAP III. Esta transferência permitiria eliminar o custo de transporte interno do material a costurar, uma vez que o processo de corte e o processo de costura passariam agora a ser efectuados no mesmo local: a UAP III.

Julgo ainda ser crucial entender nesta fase introdutória, os motivos que originaram a criação da UAP III. Trata-se de uma nova Unidade Autónoma de Produção, com início de actividade em Novembro de 2007 e que surge em virtude da desagregação ocorrida na UAP II. Esta desagregação é consequência do crescimento verificado no volume de produção da UAP II, com contribuição directa do número de projectos atribuídos nos últimos anos a esta UAP. Tornava-se patente que o modelo de organização existente, não respondia às exigências e solicitações que o aumento de produção infligia na UAP II.

Nesta lógica, procedeu-se à separação dos processos produtivos efectuados na UAP II: todo o corte realizado internamente e costura de apoios de cabeça (APC) em tecido passaram a ser da responsabilidade da UAP III, ficando a UAP II com a responsabilidade dos restantes processos produtivos: a injeção e a montagem que aliás, já eram efectuados por esta UAP. Mais à frente neste relatório é explicado em que consiste cada um destes processos produtivos.

De destacar ainda, a formação recebida para que a realização deste projecto de dissertação fosse possível. De facto, é importantíssimo uma base sólida de conhecimentos em ferramentas de melhoria contínua, para que a eficácia de utilização das mesmas seja elevada e para que sirva de partilha de experiências entre quem as utiliza. O período de aquisição de conhecimento inicial, assim como o cronograma do projecto de dissertação efectuado, podem ser visualizados no Anexo A.

No que concerne ao conteúdo, o presente relatório encontra-se estruturado em quatro capítulos chave. No capítulo um apresenta-se o enquadramento do projecto de dissertação na área temática da Eficiência do Sistema de Produção e a apresentação da empresa Faurecia no mundo e em Portugal, particularmente em São João da Madeira. Ainda neste capítulo, são reveladas as características organizativas da fábrica dos Moldados, o Sistema de Excelência Faurecia em prática na empresa e o processo produtivo existente.

O capítulo dois, que constitui o pilar central deste relatório, mostra como se atingiram os objectivos específicos, clarificando as ferramentas de melhoria contínua utilizadas e explicitando o modo de como foram empregues. Ainda no capítulo 2 e no último ponto, procede-se à especificação e contabilização dos resultados finais obtidos.

Relativamente ao capítulo 3, exibem-se outras actividades desenvolvidas ao longo do projecto de dissertação, que pela sua natureza, se encontram directamente relacionadas com acções de melhoria contínua, levadas a cabo noutros departamentos da empresa.

No último capítulo, expõem-se as considerações finais e as dificuldades superadas para que os objectivos iniciais deste projecto de dissertação fossem atingidos. Por último, sugerem-se trabalhos a desenvolver num futuro próximo, numa perspectiva de melhoria contínua.

1.1 Apresentação da Empresa

A Faurecia nasceu em 1997 como resultado da fusão entre um especialista de assentos automóvel, Bertrand Faure, e o Grupo Ecia, um grande fornecedor automóvel de sistemas de escape, sistemas de interior e blocos frontais.

Com sede em França, o grupo Faurecia está presente em 28 países com 180 unidades fabris e 28 centros de Investigação e Desenvolvimento, empregando actualmente, cerca de 60.000 colaboradores (fig.1).



Figura 1 – Distribuição geográfica e industrial do grupo Faurecia.

Os principais componentes produzidos pela Faurecia são bancos, portas, blocos frontais, escapes e revestimentos acústicos. Com uma dimensão mundial, o grupo Faurecia encontra-se entre os três maiores fornecedores de componentes para a indústria automóvel. A figura abaixo revela a posição do grupo Faurecia em termos de volume de vendas, em relação aos seus concorrentes mais directos (Bosch, Delphi, Magna e JCI).


<i>Módulos</i>	<i>Mundo</i>	<i>Europa</i>	
Bancos	3	2	
Portas	1	1	
Blocos Frontais	2	1	
Escapes	2	1	
Revestimentos Acústicos	---	2	
Painel de Instrumentos	1	1	

Figura 2 – Ranking europeu e mundial, por tipo de módulo produzido.

A nível nacional, a Faurecia encontra-se presente nas cidades de Bragança (escapes), em Vouzela (capas para assentos), em Nelas (estofagem de assentos), em Palmela (painéis de instrumentos e assentos) e por último em São João da Madeira. A Faurecia de São João da Madeira é composta por quatro unidades fabris distintas, exibidas na figura 3. São elas:

- Fábrica Estruturas Metálicas (para assentos);
- Fábrica de Corte e Costura (capas para assentos);
- Fábrica de Estofos (estofagem de assentos);
- Fábrica dos Moldados (espumas e acessórios).

É na fábrica dos Moldados que o presente projecto de dissertação toma lugar. De notar, que a fábrica dos Moldados se encontra separada fisicamente, em particular a UAP III, situada na fábrica do corte e costura. Apesar disto, a sua gestão é da responsabilidade da fábrica dos moldados.

Os principais produtos desta unidade fabril são os apoios de cabeça (APC), os apoios de braço (APB), os dormants (DOR) e as espumas para assentos automóvel e ferroviário. Como clientes finais, realçam-se as marcas automóvel Peugeot, Citroën, Renault, Volkswagen, Opel e Mercedes.



Figura 3 – Vista aérea da Faurecia de São João da Madeira.

Relativamente à organização da produção, a fábrica dos Moldados encontra-se estruturada em quatro distintas Unidades Autónomas de Produção (UAP), contando cada uma com várias linhas de produção (fig.4).

<i>UAP</i>	<i>Linhas de Produção</i>
UAP Espumas	1, 3 e 5
UAP I	6 e 8
UAP II	2, 4 e 7
UAP III	Corte e Costura

Figura 4 – Linhas de Produção atribuídas a cada uma das UAP, da Fábrica dos Moldados

Paralelamente, cada linha encontra atribuído um conjunto de Grupos Autónomos de Produção (GAP), contando cada GAP com um número máximo de 8 colaboradores e tendo como superior hierárquico o supervisor.

Por sua vez, os supervisores, os engenheiros de qualidade, os engenheiros de manufacturing e os agentes de tempos e métodos, reportam directamente ao director da UAP (fig.5).

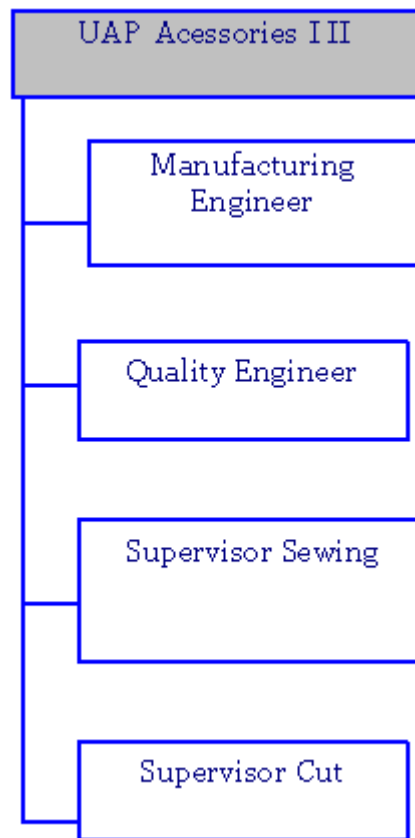


Figura 5 – Organograma da UAP III

Ao nível de recursos humanos, a Fábrica dos Moldados conta actualmente com 650 colaboradores (fig.6), dos quais 550 são mão-de-obra directa (MOD), responsáveis pela produção, e 100 são mão-de-obra indirecta (MOI), responsáveis pelas funções de suporte à produção. São elas: manutenção, qualidade, engenharia do processo, engenharia do produto, tempos e métodos, logística, controlo de gestão, compras, recursos humanos e eficiência do sistema produtivo (o organograma da empresa encontra-se no anexo B).

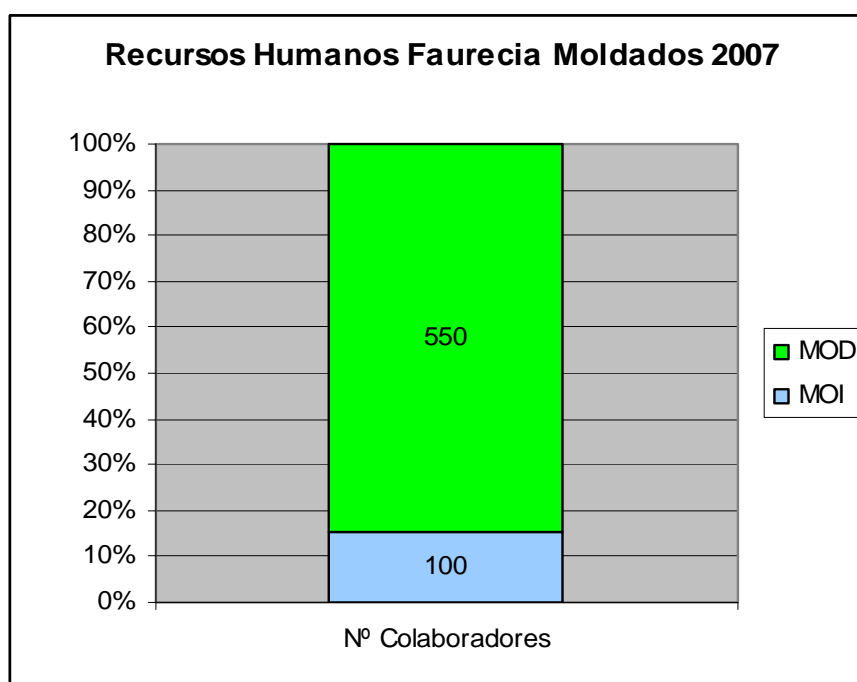


Figura 6 – Distribuição da mão-de-obra disponível na Faurecia Moldados, por função.

De realçar que nos últimos anos, devido ao crescimento verificado no volume de produção, o número total de colaboradores da fábrica dos Moldados tem sofrido um aumento considerável. (fig.7)

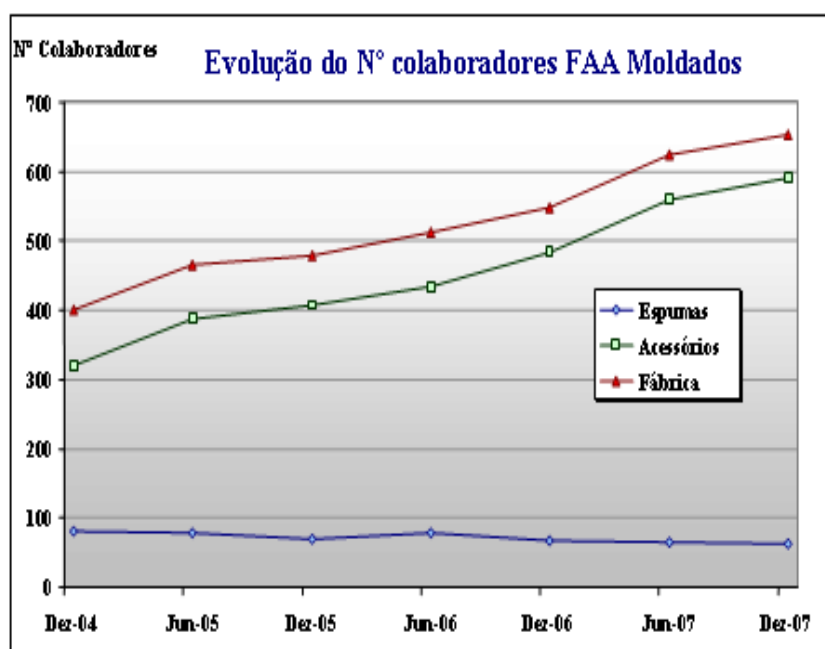


Figura 7 – Evolução do número de colaboradores, nos últimos 3 anos, fábrica dos Moldados.

1.2 Sistema de Excelência Faurecia – FES

O Sistema de Excelência Faurecia (FES) é um sistema de melhoria contínua, baseado no sistema de excelência Toyota, que se encontra em fase de implementação em todas as fábricas da Faurecia desde 2003 e que tem como principal objectivo o incremento do lucro do grupo Faurecia (fig.8).

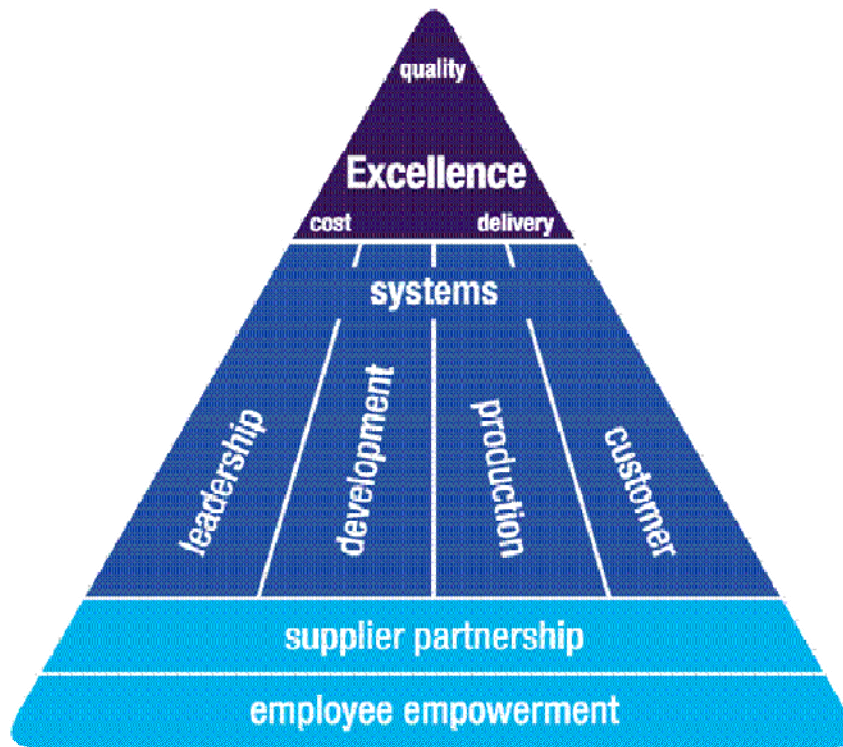


Figura 8 – Pirâmide do sistema de excelência Faurecia.

Para alcançar este objectivo, toda a estratégia e meios da fábrica são focados no triângulo superior da pirâmide: qualidade, custos e prazos. A optimização destes factores determina o sucesso da fábrica dos Moldados, reflectindo-se no lucro final gerado.

Assim, o lema da fábrica dos Moldados traduz-se em: “Produzir com qualidade, ao menor custo possível e sem nunca falhar nos prazos de entrega ao cliente”. De modo a cumprir o lema e a implementar o FES, a fábrica utiliza quatro sistemas fundamentais (a fase intermédia e final da pirâmide da fig. 8). São eles:

- *Employee Empowerment* (EE): baseia-se no trabalho de equipa, tendo como responsabilidades a medição de indicadores de recursos humanos, a melhoria dos fluxos de comunicação e a redução dos níveis hierárquicos na empresa.
- *Production Control & Logistics* (PC&): garante os fluxos de materiais entre células e as diferentes etapas do processo produtivo, nomeadamente a eficiência dos abastecimentos e a melhoria em termos logísticos.

- *Quality System Efficiency* (QSE): garante a qualidade dos produtos, o seu auto controlo, a eliminação de defeitos, e que nenhuma peça NÃO OK chegue ao cliente.
- *Production System Efficiency* (PSE): baseia-se na organização e eficiência da produção, melhoria contínua dos processos e diminuição de desperdícios.

É no contexto do sistema PSE, ou em Português e doravante, ESP (Eficiência do Sistema Produtivo) que este projecto ganha relevância. A implementação e uso gradual de ferramentas de melhoria contínua (fig.9), quando bem empregues, contribuem para perseguir, e no limite atingir, o estado de excelência, aumentando os lucros da fábrica.

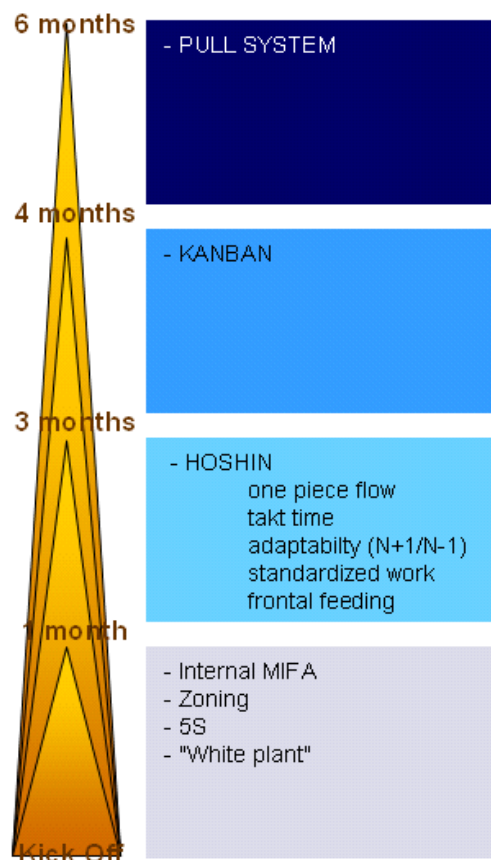


Figura 9 – Objectivos temporais do Departamento ESP.

Pretende-se assim, iniciar o caminho para a excelência da UAP III no que toca à eficiência do seu sistema produtivo, utilizando para tal, algumas das ferramentas de melhoria contínua da figura 9. Para percorrer este caminho, é então necessário utilizar gradualmente, cada uma das ferramentas de melhoria e usufruir da sua implementação.

1.3 O Processo Produtivo

Relativamente aos processos produtivos existentes na Faurecia Moldados, estes podem ser agrupados em quatro tipos distintos:

- Corte
- Costura
- Montagem
- Injecção

Na UAP III, tal como foi referido anteriormente, efectuem-se dois dos quatro processos produtivos, nomeadamente o corte e a costura. Na mudança de layout protagonizada, alterou-se o local onde os mesmos eram realizados, com mudanças mais significativas na costura. Nas secções seguintes, explicam-se os processos produtivos existentes, com óbvio destaque para o corte e a costura.

1.3.1 Corte

No processo de corte, os tecidos são fornecidos em rolos e depois de desenrolados em mesas próprias, sofrem um corte num comprimento determinado (folhas) efectuado por uma serra eléctrica, numa mesa própria para o efeito. Posteriormente, são empilhados em conjuntos de dez folhas.

Após esta preparação inicial, as peças são cortadas utilizando dois tipos de tecnologia:

- CAD/CAM (fig.10):



Figura 10 – Mesa CAD/CAM.

- Prensa (fig.11):



Figura 11 – Prensa de corte.

Apesar de na UAP III existirem as duas tecnologias anunciadas, na mudança de layout ocorrida, apenas as prensas foram alvo de reposicionamento.

O corte CAD/CAM executa-se recorrendo a uma máquina CNC, uma mesa de sucção e uma lâmina de corte. As folhas de tecido são colocadas na mesa de corte e fixas através do efeito de sucção, proporcionado pela mesa. Após a definição do programa de CNC, procede-se ao corte das camadas de tecido. Trata-se de um processo bastante rápido, mas de qualidade módica.

Por outro lado, o corte por prensa é efectuado através da pressão exercida sobre o cortante e, consequentemente, do cortante sobre as várias folhas de tecido. Como resultado final, os tecidos são cortados, correspondendo o formato do tecido cortado ao tipo de cortante utilizado.

Trata-se de um processo de melhor qualidade, mas de menor cadência do que o processo automático, dado que o número de camadas de tecido sobreposto é menor. Verifica-se ainda, um maior desperdício de tecido, uma vez que os cortantes são colocados manualmente, impedindo uma optimização do espaço existente entre cada cortante, ao contrário do que acontece no corte CAD/CAM.

1.3.2 Costura

A fase seguinte do processo produtivo é a costura. Na costura efectua-se a união dos vários tecidos previamente cortados (peças), de forma a constituir uma capa costurada de apoio de cabeça, de apoio de braço ou de dormant. No caso da UAP III, apenas são costuradas capas de apoios de cabeça em material tecido, alcântara, veludo ou napa. Estas peças chegam às costureiras através de caixas apelidadas de kits.

As diferentes peças que constituem os kits, são costuradas do avesso e guiadas por picas. As picas são marcas (macho e fêmea) localizadas nas peças, que servem de meio de orientação à medida que as peças vão sendo unidas. Realce ainda, para o facto de todo o processo de costura ser realizado de pé, de modo a salvaguardar a saúde dos colaboradores.



Figura 12 – Máquina de costura

De referir que o preço de uma máquina de costura nova, varia dependendo do tipo de costura que a mesma realiza. Na verdade, a mais acessível das máquinas de costura facilmente atinge o valor de 4500 €

Cada GAP da UAP III costura, salvo raras excepções, um projecto distinto, o que induz a uma especialização das costureiras, e que, aliado ao facto de apenas costurarem materiais não couro (napa, tecidos, veludo e alcântara) origina um reduzido número de capas rejeitadas.

A figura abaixo, mostra os diferentes tipos de projecto costurados pelas GAP's existentes na UAP III.

<i>GAP</i>	<i>PROJECTO</i>	<i>MODELO AUTOMÓVEL</i>
19-4	X84 Tecido Central e Lateral	Renault Mégane
20-6	B5 Traseiro renteado e não renteado	Citroen C4
20-5	B5 Traseiro renteado e não renteado	Citroen C4
21-7	X84 e J84 Frontal	Renault Mégane e Scenic
21-8	X84 e J84 Renteado	Renault Mégane e Scenic
22-9	X70, X76 e W61	Renault Master e Kangoo
22-10	X70, X76 e W61	Renault Master e Kangoo
23-11	B5 Articulado Tecido, Veludo e Alcântara	Citroen C4
23-12	B5 Fixo Tecido e Veludo	Citroen C4
24-14	J84 e R84	Renault Mégane e Scenic
24-13	J84 e R84	Renault Mégane e Scenic

Figura 13 – Distribuição dos projectos da UAP III por GAP (Grupo Autónomo Produção).

1.3.3 Montagem

Após a costura, as capas seguem para a montagem do inserto (os pernos de metal dos apoios de cabeça), o qual permite a união do apoio de cabeça ao banco do automóvel. Seguidamente, o apoio de cabeça é levado para a injeção.

1.3.4 Injecção

Nesta fase, os apoios são colocados no respectivo molde, para serem injectados com dois líquidos de injeção, que após reacção química originam espuma macia que se molda ao formato das capas de apoios de cabeça.



Figura 14 – Máquina de injeção.

Depois de retirados da máquina de injeção, os apoios de cabeça aguardam cerca de 10 minutos em carros de cura (esta espera evita a formação de defeitos de fabrico nas peças injectadas). Posteriormente, são embalados em caixas específicas e enviados para o armazém de expedição.

2 Alteração de Layout na Unidade Autónoma de Produção III

2.1 A mudança de Layout

Como foi referenciado anteriormente, a mudança de layout de que a UAP III seria alvo, serviria, entre outros, para libertar espaço na mesma, e consequentemente deslocar projectos estabilizados da UAP I para a UAP III. Mais concretamente, duas GAP's do projecto apoio de cabeça NCV2 (Mercedes Vito), o que significava a transferência de quatro máquinas de costura e quatro novas costureiras, para além de todo o material habitualmente existente numa GAP: estruturas de abastecimento e evacuação de produtos acabados e caixas vazias, quadros GAP, material de limpeza, máquina de virar as capas do avesso e o posto de controlo final.

Tendo por base este pensamento, a fábrica procedeu então, à recepção dos novos projectos, tal como o W91 (novo Renault Laguna). Apesar de alguns dos novos projectos serem substitutos de projectos já em produção, o volume de produção total iria aumentar de forma significativa. Tal equivale a dizer, que a fábrica obrigatoriamente teria de aumentar a sua capacidade produtiva, impondo-se uma alteração de layout, de modo a reduzir e/ou evitar desperdícios, que mais tarde se vieram a comprovar que existiam.

Deve-se notar, que efectuar uma mudança de layout numa fábrica com a dimensão e dependência de resultados como a Faurecia Moldados, implica uma especial atenção às tarefas e preparativos que antecedem a mesma. A somar-se a esta situação, estão as consequências do que um mau ou incompleto planeamento poderiam significar para a fábrica.

Assim, um pequeno erro na elaboração ou planificação do novo Layout poderia originar uma paragem prolongada da produção, o que se revelaria desastroso e in comportável em custos financeiros para a fábrica. Sabendo isto, efectuou-se um planeamento, o mais completo e abrangente possível, com o fim de minimizar os custos associados a uma paragem de produção, para além do tempo inicialmente estimado, que em particular, seria de 1 dia.

O primeiro passo na alteração de layout iniciou-se com o recurso a layouts previamente existentes, através do software Auto-Cad. No entanto, a utilização destes layouts revelou-se infrutífera, na medida em que os mesmos não correspondiam à realidade existente na UAP III.

Por outras palavras, o layout existente encontrava-se substancialmente desactualizado, possuindo as medidas incorrectas ao nível das GAP's, do espaço produtivo disponível e dos objectos existentes em cada célula de produção (estruturas de abastecimento/evacuação, postos de trabalho, máquinas de costura e quadros GAP).

Por este motivo, tornou-se necessário partir para o terreno físico e efectuar medições célula a célula, máquina a máquina, posto a posto, incluindo o posicionamento dos pilares e dos corredores. O mesmo é sinónimo de um trabalho desmedido na recolha de toda a informação, imprescindível para desenvolver simulações, relativamente ao futuro layout da UAP III.

Deste modo, foi previamente desenhado, utilizando lápis e borracha, uma versão primitiva do Layout existente, sendo logo de seguida transposto, com as dimensões recolhidas no terreno, para o cenário virtual, através da utilização do software informático Auto-Cad.

Como resultado final do levantamento de todas as dimensões dos objectos e limites de espaço produtivo, obteve-se o seguinte cenário (fig.15):

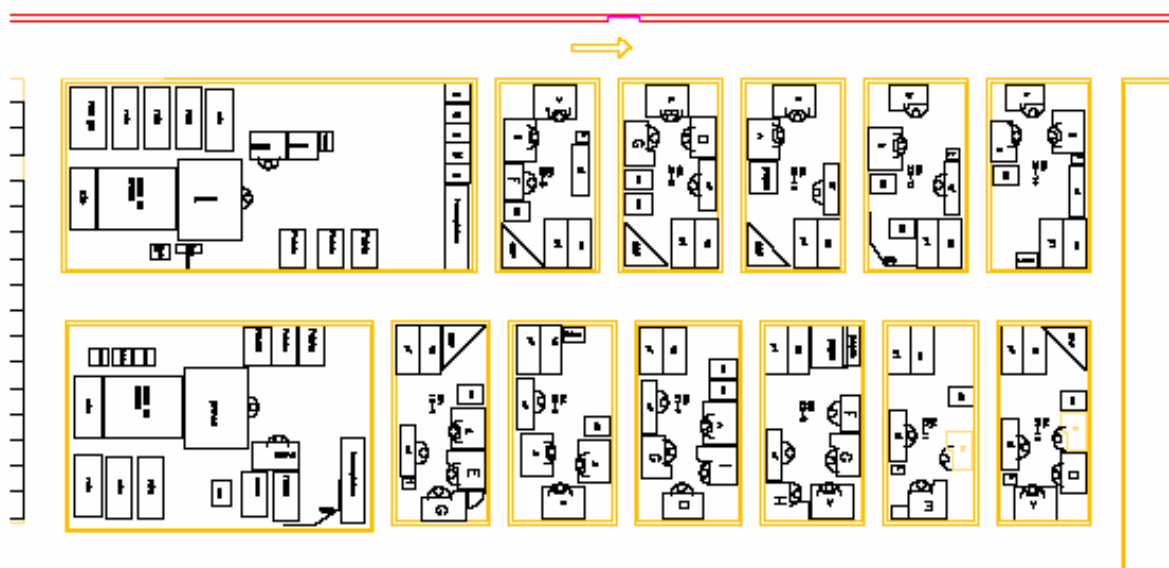


Figura 15 – Layout anterior à mudança na UAP III.

A imagem da figura 15 ilustra na perfeição o cenário existente anterior à mudança na UAP III. Como se verifica, existem 2 prensas cortantes e 11 células de produção, dedicadas à costura de capas de APC. Por outro lado, a evacuação de material realizava-se, utilizando dois

corredores, o que implicava um elevado desperdício de tempo, por parte do picking. Este agente era responsável pelo transporte dos kits e fornecimento de caixas vazias para colocação do produto acabado das GAP e pela movimentação do produto acabado para o armazém de expedição.

Seguidamente à transposição para Auto-Cad, várias hipóteses de Layout foram elaboradas, das quais uma foi escolhida para ser implementada.

2.2 Ferramentas ESP utilizadas na mudança

Foram várias as ferramentas de auxílio à melhoria contínua utilizadas no processo de modificação de layout. Estas ferramentas, pela sua facilidade de implementação e baixo custo, constituem um poderoso instrumento de trabalho do Departamento ESP da fábrica dos Moldados. Entre essas ferramentas, destacam-se:

- 5S;
- Hoshin;
- Standardized Work.

Nas secções seguintes, efectua-se a apresentação de cada uma dessas ferramentas e o modo de como contribuíram para o resultado final atingido.

2.2.1 5 S

Uma das ferramentas mais utilizadas ao longo do projecto de dissertação e particularmente na mudança de layout efectuada foi a ferramenta de apoio à melhoria contínua 5S. Esta ferramenta, de origem Japonesa, tem como objectivo melhorar a produção e reduzir os desperdícios nas linhas de produção. Demonstrou ser tão eficaz, que até hoje é considerada o principal instrumento de gestão da qualidade e de produtividade utilizado no Japão.

Assim, aplicou-se o 5S simultaneamente com a alteração de layout, aproveitando a mão-de-obra disponibilizada pelas costureiras em ociosidade, enquanto se procedia à movimentação das diferentes máquinas e postos de trabalho para as respectivas localizações finais (fig. 16 e 17).



Figura 16 – Exemplo 1 de aplicação do 5S.



Figura 17 – Exemplo 2 de aplicação do 5S.

O 5S efectuado contou com cinco etapas distintas. Os procedimentos seguidos em cada uma das etapas, encontram-se descritos na figura abaixo:

<i>FASE</i>	<i>NOME</i>	<i>DEFINIÇÃO</i>
1 – Seiri	Eliminar	<ul style="list-style-type: none"> Definir o que é mesmo necessário: manter somente os objectos necessários junto ao posto de trabalho
2 – Seiton	Organizar	<ul style="list-style-type: none"> Arrumar os objectos úteis de acordo com a frequência de uso, respeitando as regras de segurança.
3 – Seiso	Limpeza	<ul style="list-style-type: none"> Definir o que limpar: O quê? Como? Quem? (limpar e eliminar fontes de sujidade)
4 – Seiketsu	Normalizar	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer as regras de limpeza e de arrumação Definir as regras de trabalho (gestão de stocks, dos rejeitados, regras de abastecimento) e fixá-las no posto de trabalho.
5 – Shitsuke	Respeitar	<ul style="list-style-type: none"> Consolidar novos hábitos de trabalho. Respeitar as regras estabelecidas.

Figura 18 – Conteúdo das etapas de 5S realizadas.

A implementação desta ferramenta contribuiu para aproveitar os recursos materiais já existentes, melhorando a organização do local de trabalho e acima de tudo, motivando os colaboradores intervenientes neste processo. Como principais vantagens do 5S efectuado contam-se:

- Ambiente limpo e organizado;
- Bem-estar – proporcionando condições para uma maior produtividade;
- Eliminação de desperdícios;
- Uso dos recursos de forma eficiente;
- Percepção das responsabilidades individuais e colectivas;
- Correção de maus hábitos;
- Encorajamento dos participantes.

2.2.2 Hoshin

No que a melhoria contínua diz respeito, outra das ferramentas empregue na mudança de layout da UAP III, foi a metodologia Hoshin, com especial aplicação nas GAP 23-11 e 23-12, destinadas ao fabrico das capas do APC B5 articulado tecido e APC B5 fixo tecido, respectivamente.

O sucesso da aplicação desta metodologia nas GAP referidas, provocaria a libertação adicional de uma célula de fabrico, gerado pela fusão das duas GAP numa só. De outro ponto de vista, a nova GAP seria constituída por menos uma máquina de costura, passando de cinco para quatro máquinas) e contaria com apenas três colaboradores/turno, uma redução de um colaborador/turno em relação à situação inicial.

Como é evidente, o processo Hoshin, não poderia originar perdas de volume de produção, relativamente às referências costuradas nas GAP em causa.

Outro forte motivo para realizar esta acção, foi a constatação de que o tempo dispensado pelas colaboradoras a costurar os modelos B5, sofrera uma redução substancial, tal como se comprova mais à frente. Esta redução é fruto da experiência e da rápida adaptação das colaboradoras, ao tipo de costura do projecto B5.

Caso a modificação se viesse a concretizar, teria obrigatoriamente de ser resultado da eliminação das variabilidades presentes nas duas células de produção, dado que estas assumem-se como as principais fontes de desperdício de uma GAP.

Posto isto, a situação inicial antes da realização da metodologia Hoshin às GAP 23-11 e 23-12, apresentava os seguintes contornos:

GAP	Nº Op.	Nº Máquinas	Produção/ dia
23-11	2	2	400
23-12	2	3	1000
Total	4	5	1400

Figura 19 – N.º de operadores, de máquinas e de APC produzidos/dia na GAP 23.

Com a metodologia Hoshin procurou-se encontrar soluções práticas, simples e passíveis de aplicação nos postos de trabalho, contando com a presença e intervenção dos respectivos responsáveis.

Estas soluções tiveram como intuito eliminar lixo e melhorar o fluxo das células de produção em questão. Trata-se de um sério e idóneo exame a uma célula de produção, no qual se procura atingir o aumento da performance (fig.20):

- Melhorar a qualidade através do conhecimento e controlo dos processos envolvidos, em particular dos processos humanos.
- Redesenhar a linha e consequentemente torná-la mais flexível a uma variação da procura do cliente.
- Reduzir as variabilidades dos processos envolvidos, e simultaneamente os desperdícios.

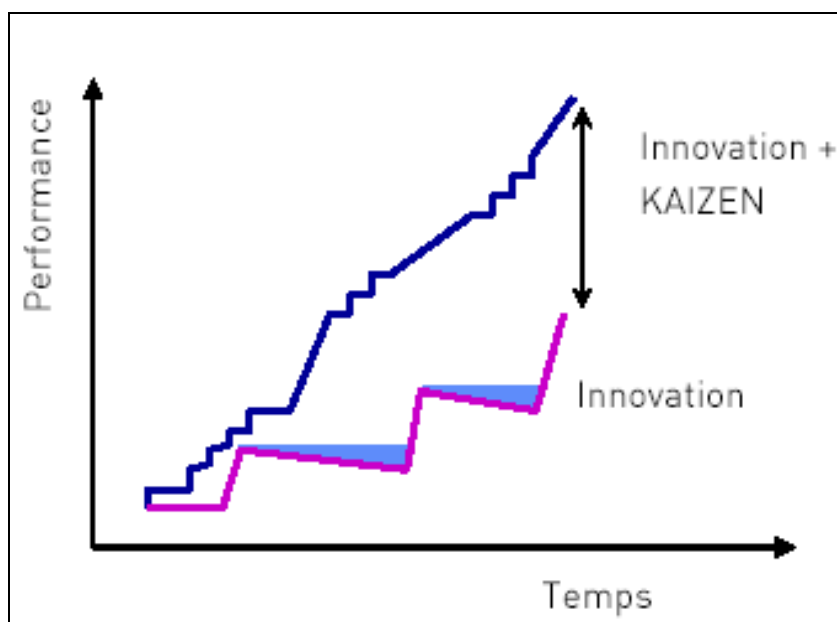


Figura 20 – O objectivo do Hoshin.

A acção Hoshin prestou ainda especial destaque, ao aumento da eficiência dos postos de trabalho, e por consequência, ao aumento da eficiência das GAP. O método baseou-se essencialmente, na observação e medição das variabilidades existentes, permitindo a implementação específica de conceitos detalhados e explicitados de seguida.

Trata-se de uma metodologia que leva ao progresso das GAP, através de uma sucessão de pequenos melhoramentos. Esta acção inicia-se com uma rápida modificação e continua indefinidamente, seguindo o espírito Kaizen (progredir um pequeno passo de cada vez).

2.2.2.1 Takt Time

O primeiro passo na acção Hoshin foi então calcular o Takt Time (TT) que a nova GAP teria. O TT representa o ritmo que o cliente espera receber uma peça e vem expresso em segundos, tal como apresentado na equação (1):

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tempo de produção por dia (seg)}}{\text{Número de peças encomendadas por dia (seg)}} \quad (1)$$

Sabe-se que a UAP III funciona em 2 turno/dia e que cada turno possui 8 horas totais. Das 8 horas disponíveis, há que subtrair os seguintes tempos:

- 5 minutos de reunião Top 5;
- 20 (10 + 10) minutos de pausas;
- 5 minutos para limpezas no final do turno.

Ou seja, o tempo efectivo total é de 7,5 horas/turno, o que equivale a um total de 54000 segundos, tal como calculado na equação (2):

$$\text{Tempo disponível efectivo} = 7,5h \times 60 \text{ min} \times 60 \text{ seg} \times 2 \text{ turnos} = 54.000 \text{ segundos} \quad (2)$$

O número de peças a produzir por dia (1400) foi obtido recorrendo a valores do Plano de Produção (PDP). Assim, o TT calculado é de 38,6 segundo, tal como demonstrado na equação (3).

$$(3) \quad TT = \frac{54000}{1400} = 38,63 \text{ Segundos.}$$

Significa isto, que o cliente espera receber uma peça final em bom estado, de 38,6 em 38,6 segundos.

2.2.2.2 Work Content

Após a determinação do Takt Time, calculou-se o Work Content (WC), que consiste na soma dos tempos (em segundos) das operações básicas, executadas em cada posto de trabalho, de forma a obter um produto final sem defeitos e completo.

Para determinar o WC, utilizou-se o método da cronometragem. Este método consiste na medição de vinte tempos, a cada um dos postos de trabalho, através de um cronómetro e cumprindo certas regras predeterminadas de medição.

Os dados retirados, eram então colocados em documentos próprios (ver Anexo C). O passo seguinte, foi calcular a média das 20 medições retiradas de cada colaborador no seu posto de trabalho. Os resultados das medições permitiram elaborar o gráfico da figura abaixo exibida:

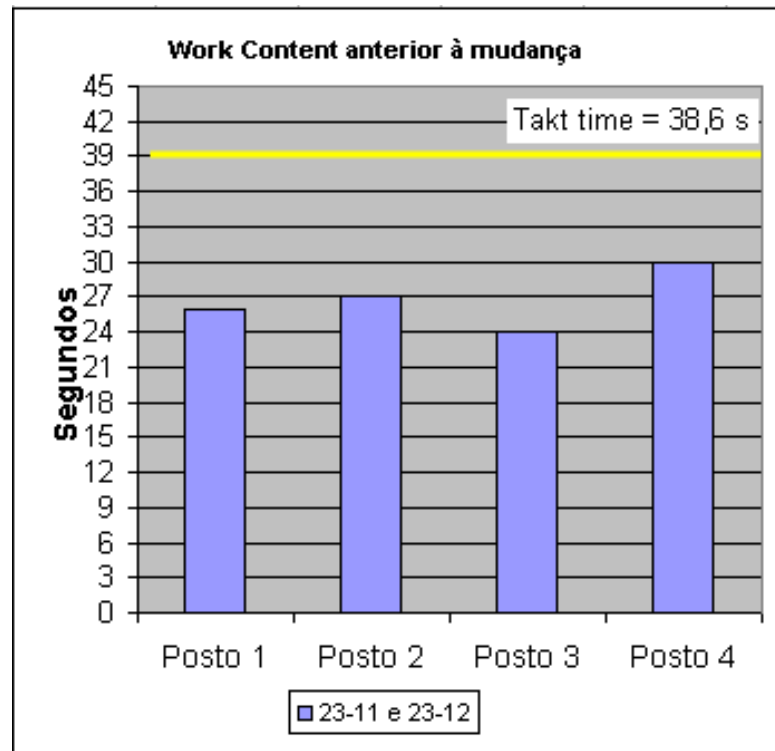


Figura 21 – Work content dos quatro operadores da GAP 23.

Analisando a figura, verifica-se que o WC da GAP 23-11 e 23-12, com a definição de quatro postos de trabalho, atinge o valor de 107 segundos ($26 + 27 + 24 + 30 = 107$). Quer isto dizer, que a prática em executar o modelo B5 por parte das colaboradoras, provocou uma diminuição do WC em cerca de 34 segundos, passando de 141 segundos na fase de arranque do projecto B5 para 107 segundos em 2008.

2.2.2.3 Número de Operadores

Após conhecer o Work Content, calculou-se o número de operadores necessários para a GAP em questão, através da aplicação da fórmula da equação (4).

$$\text{Nº Operadores} = \frac{\text{Work Content ponderado}}{\text{Takt Time}} \quad (4)$$

Antes de se proceder ao novo cálculo de operadores, convém recordar que na fase inicial do projecto, devido à falta de experiência das costureiras, foi anteriormente referido, que o WC atingia o valor de 141 segundos. Este facto levava na altura, à necessidade de dedicar quatro colaboradores para a costura do modelo em causa, tal como se comprova pela equação (5):

$$\text{Nº Operadores} = \frac{141}{38,6} = 3,65 = 4 \text{ pessoas} \quad (5)$$

A medição efectuada em 2008 do WC revelou uma significativa redução do mesmo. Refizeram-se por isso os cálculos da necessidade de operadores e verificou-se uma redução do número de operadores, passando de quatro operadores/turno para três operadores/turno, tal como se comprova pela equação (6).

$$\text{Nº Operadores} = \frac{107}{38,6} = 2,77 = 3 \text{ pessoas} \quad (6)$$

Como resultado final do reequilíbrio da célula, as GAP poderiam ser então fundidas, dando origem a uma GAP única, constituída por quatro máquinas e três costureiras. Por outro lado, o facto do WC total não sofrer alterações (mantendo-se nos 107 Seg.) e o tempo dispendido por cada operador se manter abaixo do Takt Time (38,6 Seg.), significava que a nova GAP iria conseguir manter a capacidade de produção, tal como se demonstra na figura abaixo exibida:

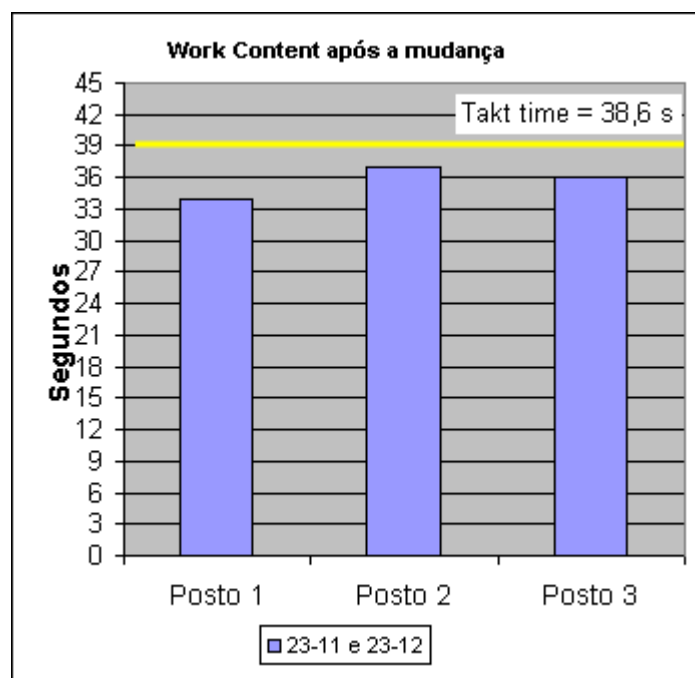


Figura 22 – Work content dos 3 operadores da GAP unida.

Procedendo a uma análise detalhada da figura, verifica-se que o WC se mantém nos 107 segundos ($34 + 37 + 36 = 107$). Isto deve-se, à redistribuição das tarefas anteriormente desempenhadas pela costureira do posto 4. Desta forma se conclui, que a produção final não irá sofrer qualquer tipo de prejuízo em virtude do ajuste no número de operadores efectuado.

Resumindo, o objectivo principal foi igualar o ritmo do cliente ao ritmo de produção. No limite, o Work Content seria igual ao Takt Time determinado. Contudo, a realidade mostra que o WC assume valores, tipicamente menores que o TT. Isto acontece, para que exista margem de manobra na eventualidade de ocorrerem problemas de variabilidades não controlados pela produção, nomeadamente: avarias de máquinas de costura, kits de tecidos em falta, picos de produção e falhas de energia. Por uma questão de segurança, a logística providencia um stock de 2 horas em cada GAP da UAP III.

2.2.2.4 Standardized Work

Para alcançar a qualidade e produtividade nos produtos elaborados pelas GAP é necessário conduzir cada uma das operações que constituem a costura de um apoio de cabeça, de forma repetitiva e precisa. Esse processo chama-se operação standard, ou em Inglês, Standardized Work (SW).











faurecia		OPERAÇÃO STANDARD		Moldados C&C		Documento No:	
Número da Peça	Diversos	Número da Peça	BS Articulado tecido	Uma:	Costura	Posto Trabalho	Página
						P1	1/1
No.	Operação	SEGUANÇA	QUALIDADE	DICA	Tempo	Estócos / Fotos / etc.	
1	Unir o recorte da parte traseira	1.1 Aproximar parte (A) e posicionar sobre a bancada. 1.2 Aproximar a parte (B) e posicionar sobre a parte (A) 1.3 Unir a parte (A) à parte (B)	Máq. - 1 agulha. Agulha: 110 Remate: Início e fim (10 a 15mm). Pontalcom: 2,5 +/- 0,5.			 	
2	Fazer port-fuille	2.1 Aproximar as 2 partes do port-fuille (C) e (D). 2.2 Posicionar parte (C) sobre a parte (D). 2.3 Unir parte (C) à parte (D).	Máq. - 1 agulha. Agulha: (ver tabela de características da costura). Remate: Início e fim (10 a 15mm). Pontalcom: 2,5 +/- 0,5.			 	
3	Auto-Controlo					     	
Elaborado		Verificado		Aprovado		OPERADOR QUALIFICADO	
Nome:	Nome:	Nome:	Nome:	Nome:	Nome:	<p>Não Condição de Trabalho</p> <p>Exemplos para melhorar a qualidade: Regular as máquinas, verificar os materiais, verificar a qualidade do tecido, verificar a qualidade da costura, verificar a qualidade do acabamento.</p>	
Próximo	Próximo	Próximo	Próximo	Próximo	Próximo		

Figura 23 – Exemplo de uma folha de SW.

Deste modo, cada operador tem definido, no seu posto de trabalho, a melhor sucessão de tarefas elementares, fornecendo-lhe informações correspondentes aos movimentos que deve executar e simultaneamente, do tempo que deve dispensar para produzir uma peça e efectuar o auto controlo da mesma.

Nas células em análise (23-11 e 23-12), as operações de SW eram existentes mas encontravam-se desactualizadas em consequência das alterações introduzidas na costura dos modelos B5 com o avançar do tempo.

Tornava-se necessário proceder à sua actualização, para que a informação disponibilizada não fosse incorrecta, o que poderia levar o colaborador a errar e a produzir capas de apoios de cabeça defeituosas. Por outro lado, evita-se que o colaborador justifique esse erro pela operação SW definida, retirando responsabilidade do trabalho efectuado (no Anexo D, encontram-se as folhas de SW produzidas para a GAP 23 do projecto B5).

A folha de SW constitui uma poderosa ferramenta na redução das variabilidades das GAP da UAP III. Acresce ainda, o facto de auxiliarem a melhorar o Work Content da linha de produção, evitando a necessidade de contratar mão-de-obra extraordinária, com todos os custos que tal facto acarreta para a fábrica.

De referir ainda, que a standardização de um ciclo de trabalho acaba por conduzir a um fluxo peça-a-peça, o qual permite reduzir o stock existente entre os postos de trabalho para um nível estritamente necessário. O conceito de peça-a-peça significa que cada colaborador possui e movimenta, uma e só uma peça boa, para o posto de trabalho seguinte. Todavia, uma peça de folga é permitida entre os vários postos, de forma a lidar com a falta de sincronização, que por vezes se verifica entre os operadores de uma mesma GAP.

2.2.2.5 Layout das GAP

O layout das GAP implementado na UAP 3, foi desenhado de forma a restringir ao máximo os deslocamentos existentes entre os postos de trabalho das linhas de produção, tendo por base o lema: “1 metro de distância = 1 segundo ida + 1 segundo regresso”.

Isto significa, que o tempo (em segundos) que os operadores perdem em deslocamentos no final de um dia de trabalho, deve ser reduzido ao máximo, de forma a aumentar o tempo dedicado ao que realmente cria valor na UAP: a produção.

Por outro lado, verifica-se que na maioria das GAP os operadores necessitam de executar funções em mais do que um posto de trabalho, o que suporta a necessidade de possuir células de produção de reduzidas dimensões, de forma a evitar deslocamentos desnecessários entre os postos de trabalho.

Este tipo de pensamento, permite definir todos os objectos existentes numa GAP (estruturas para abastecimento de caixas vazias e evacuação de produto acabado, stock,

máquinas de costura, contentores de lixo, armários de linhas e quadros GAP). São assim recomendados, dois tipos de layout para as células de costura:

- Layout em linha;
- Layout em “U”.

As principais vantagens e desvantagens de cada layout podem ser encontradas na seguinte figura:

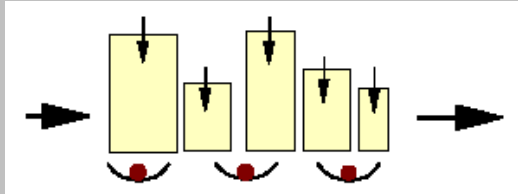
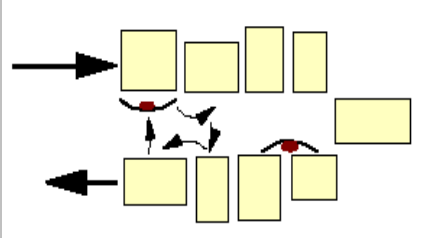
<i>LAYOUT DA CÉLULA EM LINHA</i>	<i>LAYOUT DA CÉLULA EM “U”</i>
	
VANTAGENS	VANTAGENS
Abastecimento simples	Fácil comunicação
Separação clara entre entrada e saída	Menores deslocamentos
Fácil de mecanizar	“Obriga” a trabalhar em pequenas quantidades (logo, aproxima a meta do fluxo peça-a-peça)
Fácil de integrar no fluxo da fábrica	Elevada reactividade a problemas de qualidade
Fácil de entender o fluxo de trabalho	Elevada flexibilidade
Para produtos pouco complexos	Várias soluções de balanceamento de linha
DESVANTAGENS	DESVANTAGENS
Dificuldades na comunicação (a distância entre a entrada e saída pode ser substancial)	Risco de mistura de componentes/peças de diferentes produtos
Baixa reactividade a problemas de qualidade	Exige algum tempo e treino na sua mecanização
Balanceamento e flexibilidade limitados	Abastecimento pode ser difícil
Trajecto mais longo	Manutenção mais complexa

Figura 24 – Vantagens e desvantagens dos layouts possíveis de aplicar na UAP III.

Após ponderação, a decisão acabou por recair por constituir todas as células da nova UAP III em forma de “U”. Efectivamente, esta era a melhor solução a implementar se tivermos em conta o facto dos colaboradores efectuarem operações em diferentes postos de trabalho e da elevada flexibilidade que este modelo proporciona. Acresce ainda, os menores deslocamentos que proporciona e por último, a melhor comunicação que se estabelece entre os colaboradores, fundamental no processo de ensinar novos formandos a costurar e detectar problemas de qualidade nos produtos em curso de fabrico.

Nesta perspectiva, definiu-se uma dimensão padrão das células de costura do novo layout. Estas passariam a ser compostas por três e quatro máquinas de costura, tal como se mostra na figura abaixo:

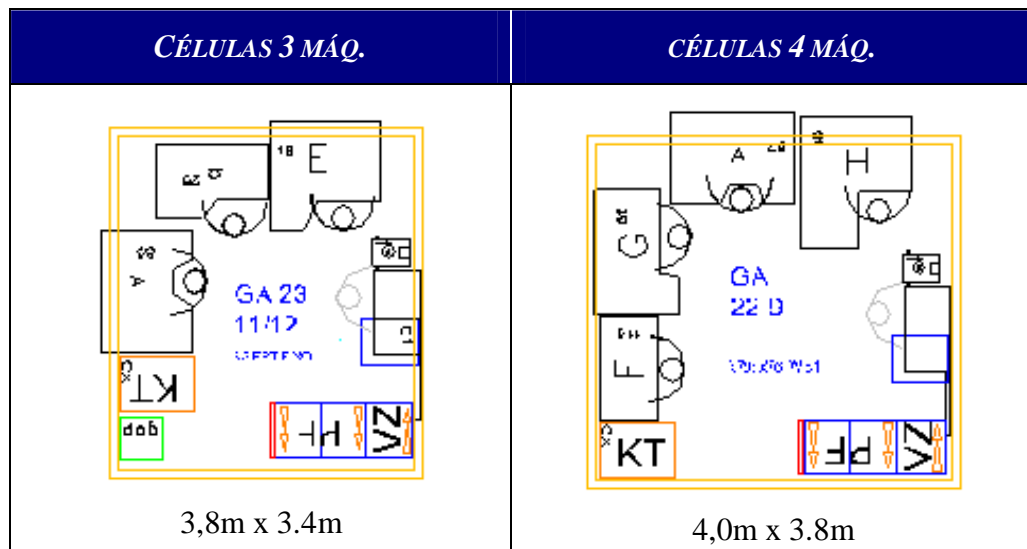


Figura 25 – Dimensões padrão das GAP da UAP III.

A opção por esta dimensão padrão, deu lugar a que se reduzisse o tamanho dos kits em que o tecido chegava a algumas das GAP, libertando precioso espaço para a implementação do layout idealizado para a UAP III.

O resultado da redução do tamanho dos kits que abasteciam algumas das GAP, justificou ainda a redefinição das estruturas sobredimensionadas de abastecimento de caixas vazias e evacuação de produto final. Estas foram alteradas por outro tipo de estruturas, também construídas em Trilogiq, mais racionais e melhor adaptadas às necessidades reais das GAP da UAP III.



Figura 26 – Rack sobredimensionada de abastecimento de caixas vazias e evacuação de produtos finais em material Trilogiq.

O Trilogiq é o nome dado ao material utilizado para construir as estruturas de abastecimento e evacuação de caixas, também denominadas por racks. Trata-se de um

material composto por tubo branco, junções pretas e rodas em alumínio, que se revela bastante modular, ao permitir diferentes tipos de combinações possíveis.

Antes da mudança de layout e do Hoshin, este tipo de estrutura apresentava um elevado ganho potencial, uma vez que as racks se encontravam sobredimensionadas para a capacidade produtiva existente nas GAP. Assim, realizou-se um estudo que permitisse satisfazer simultaneamente as seguintes premissas:

- A nova estrutura em Trilogiq teria de estar apta a armazenar as caixas de produto acabado e vazias oriundas das GAP's.
- Teria de ser económica, do ponto de vista do espaço ocupado e material utilizado.

A solução encontrada foi reconstruir as estruturas existentes retirando-lhes material, para que no final a estrutura pudesse figurar nas dimensões padrão do novo layout. Assim, os produtos acabados passavam a ser movimentados directamente da paleta existente em cada GAP para a paleta de transporte do picking. Seguidamente as caixas eram transportadas para o armazém de expedição da UAP III.

Para terminar, gostaria de referir que estas novas estruturas de abastecimento foram fruto de uma ideia de melhoria. Após a comunicação da ideia de melhoria, procedeu-se à sua formalização através da escrita da mesma em documentação interna (fig.27). Após ser analisada, não restaram dúvidas quanto ao potencial e facilidade de implementação.

Figura 27 – Folha para escrita das ideias de melhoria.

Este sistema de ideias de melhoria é gerido pelo departamento de recursos humanos, que após uma selecção das melhores ideias, faz chegar as mesmas aos superiores

responsáveis, os quais, sempre que possível, tomam medidas para proceder à sua implementação.

2.2.3 Zoning

Tal como foi referido anteriormente, na elaboração do novo Layout foi dada preferência à constituição de GAP's que gozassem de dimensões padrão, respeitando a geometria rectangular para que, entre outras vantagens, se facilitasse a acção de Zoning.

Esta standardização das GAP apresenta ainda a vantagem de evitar discussões entre os colaboradores MOD relativamente ao espaço ocupado por cada uma das GAP existente. Para além disso, diminui a necessidade de recorrer constantemente aos esquemas elaborados em Auto-Cad, aquando da sua implementação.

O Zoning permitiu melhorar o modo de gestão das GAP's, dando a conhecer a cada colaborador qual a sua área de actuação e responsabilidade. Esta técnica, consiste na delimitação dos espaços próprios para cada tipo de objectos identificados ou das diferentes zonas de trabalho (linhas de produção, armazenamento de stocks, áreas de manutenção, passagens de peões e máquinas). A zona de trabalho inclui todos os meios necessários à GAP para ser autónoma e satisfazer o cliente (quadro GAP, ferramentas; meios de controlo; shop stock).

Procura-se assim, agrupar todos os elementos caracterizados por uma utilização comum, obedecendo a determinadas regras básicas de execução. São elas:

- Não encostar nada às paredes;
- Desimpedir os corredores;
- Delimitar os objectos móveis a uma determinada área de acção;
- Zonas de peças rejeitados (ou não conformes) identificadas de vermelho, zonas de retrabalho identificadas de amarelo;
- Elementos comuns a pelo menos duas zonas de produção, encontram-se numa região comum e devidamente delimitada.
- Identificar cada zona, com uma placa em altura com a sua designação.

A figura exibida abaixo, demonstra na perfeição as regras de Zoning aqui enunciadas:

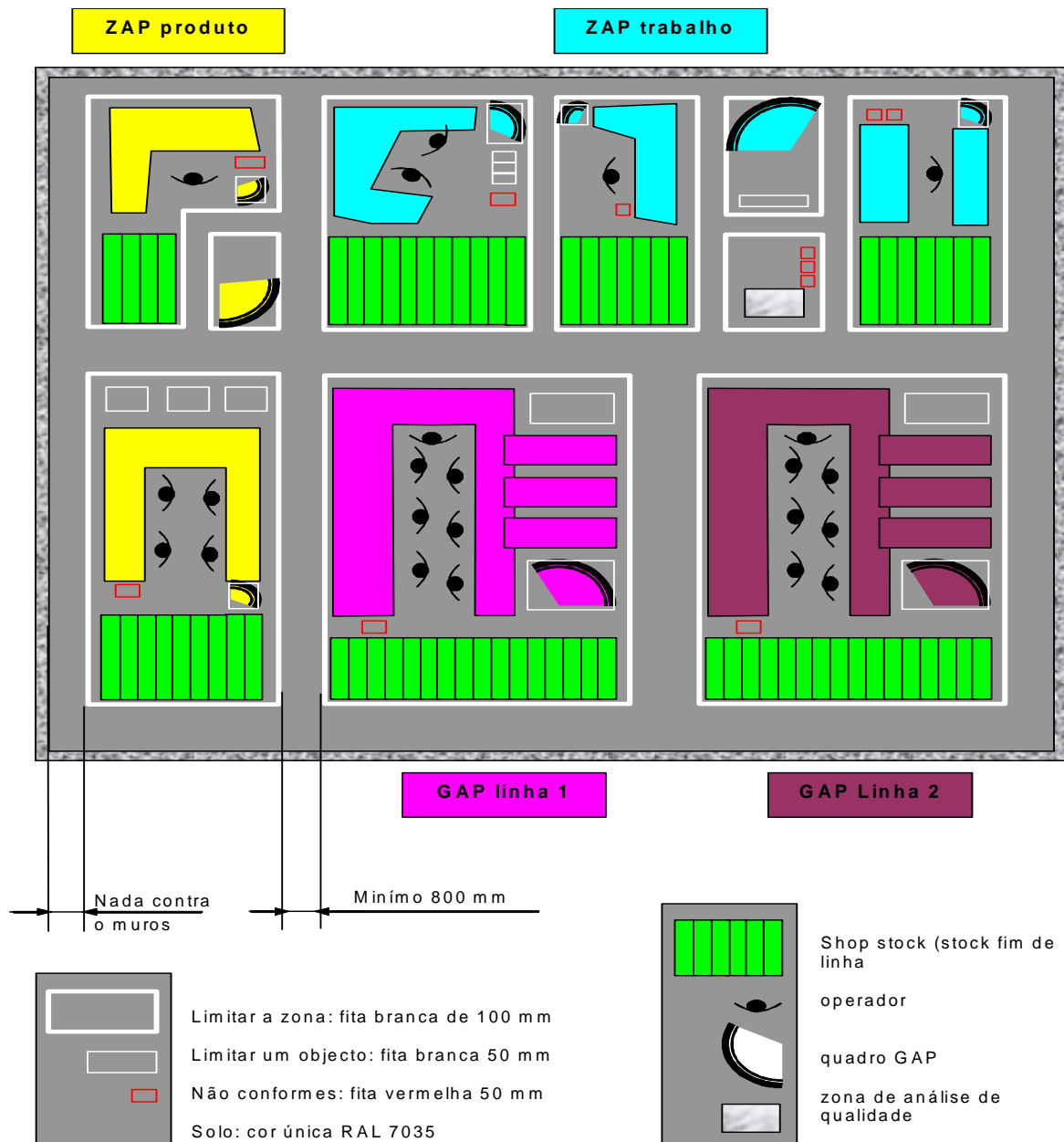


Figura 28 – Regras do Zoning.

Destaque ainda para o impacto que a aplicação desta ferramenta originou nas células de produção da UAP III:

- Aumento pelo respeito dos standards;
- Evidenciou a relação cliente/fornecedor entre as várias zonas;
- Clarificou os fluxos de peças e componentes produzidos;
- Envolveu os colaboradores no processo de melhoria contínua.

Para que a acção de Zoning fosse possível, procedeu-se primeiramente à angariação do material necessário. Este material era constituído por fita branca Zoning, tesoura, fita métrica, e material de limpeza diverso (vassoura, apanhador e panos).

Após o material de trabalho se encontrar reunido, eliminaram-se todas as marcações anteriores com o auxílio as costureiras presentes, utilizando espátulas para o efeito. Seguidamente, definiram-se pontos de referência do espaço em causa (paredes e pilares) e iniciou-se a marcação a partir desses pontos e de acordo com o layout elaborado em Auto-Cad, respeitando as regras de procedimento exibidas na figura abaixo:

N.º	Acção	Fotos
1	Identificar fluxos (seguir as peças)	
2	Retirar os meios inúteis à zona, separar meios	
3	Reorganizar o material da zona	
4	Colocar o material comum na região comum	
5	Definir o espaço de trabalho junto aos equipamentos	
6	Eliminar / reduzir os obstáculos acessórios necessários à produção	
7	Traçar contornos.	
8	Verificar a circulação na zona, para que não haja interferências entre objectos e pessoas.	

Figura 29 – Procedimentos e exemplificação da acção de Zoning.

De ressaltar o cuidado prestado na elaboração dos corredores entre as GAP's, os quais obrigatoriamente têm de obedecer a uma largura mínima de 800 mm, de forma a permitir a passagem de peões e as operações de manutenção das máquinas de costura.

Por último, sublinharia o rigor e precisão mantido ao longo de todo este processo, tal como comprova a diferença de apenas 4 cm verificados entre o layout desenhado e o layout implementado. Este valor ganha ainda mais significado, se pensarmos que o comprimento total do layout implementado atinge os 35 metros. Só a título de curiosidade consumiram-se cerca de 500 metros de fita Zoning na mudança de layout efectuada.

2.3 Apresentação de Resultados

Relativamente ao novo layout, a decisão final acabou pela por incidir na escolha do seguinte cenário para implementação:

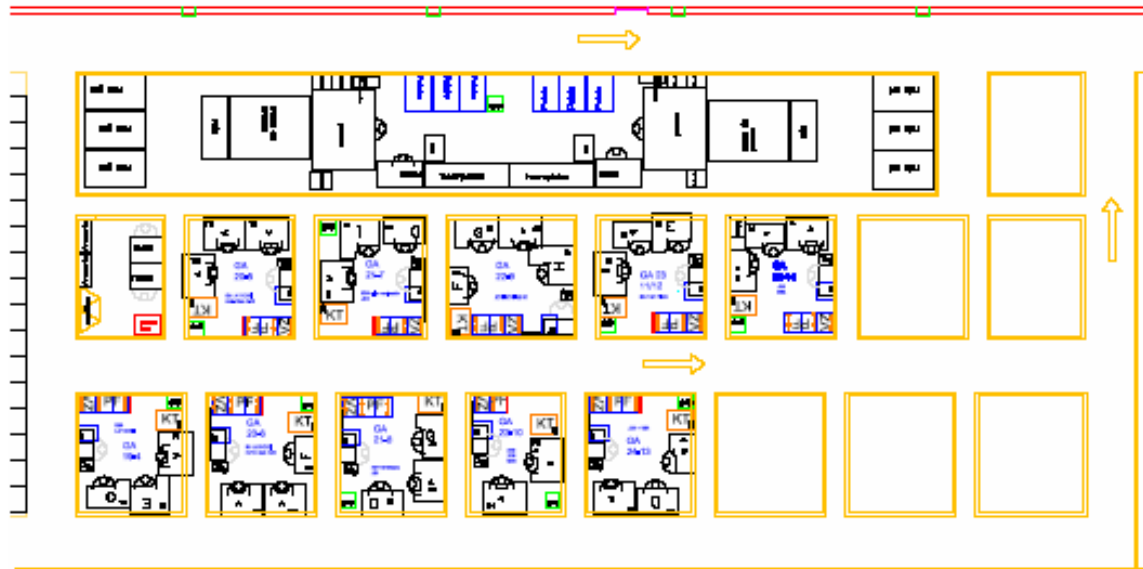


Figura 30 – Layout implementado.

O layout exibido revela-se bastante mais racional em comparação com o cenário anterior, tal como se comprova pelas características apresentadas em baixo:

- Aumenta o número de células de produção da UAP III para 16;
- Permite a transferência das duas células de produção do modelo NCV2;
- As células de produção estão estruturadas para que a recolha do produto acabado se efectue por um único corredor central;
- Aumenta a frequência com que o picking faz a recolha de produto acabado (possivelmente evitando a necessidade de contratar um novo colaborador), através da simplificação do trajecto percorrido pelo mesmo;
- Estimula a interacção entre as equipas das prensas de corte, na medida em que se elimina o corredor anteriormente existente entre as duas células;
- Permite a criação de um espaço dedicado aos supervisores responsáveis pelas GAP no próprio chão de fábrica, aumentando a velocidade de resolução dos problemas de produção.

No que se refere aos resultados gerados pela mudança de layout, há que salientar todo o esforço desenvolvido na quantificação dos mesmos, dado que no final de todo o processo, são estes que comprovam a eficácia, ou se preferirmos, a competência dos responsáveis pelo desenho e implementação do layout.

Seguindo esta perspectiva, efectuou-se a contabilização dos ganhos auferidos pela mudança de layout em cinco distintas categorias, as quais se apresentam de seguida:

- Área produtiva conquistada;
- Número de células de produção;
- Recursos Humanos – MOD;
- Equipamentos produtivos – máquinas de costura;
- Material para estruturas de abastecimento de caixas vazias e evacuação de caixas de produto acabado – Trilogiq.

2.3.1 Área

Desde o início do projecto, um dos pressupostos assumidos para a mudança de layout, foi a manutenção da área total de costura da UAP III. Neste sentido, a área aqui anunciada é a área ocupada pelas 11 GAP's. A tabela abaixo revela os ganhos adquiridos entre a situação anterior e a situação posterior à mudança de layout:

Situação (m ²)		Ganhos		
Anterior à mudança	Posterior à mudança	m ²	%	€(54€/m ²)
464,7	359,6	105	23	5670

Figura 31 – Quantificação dos ganhos verificados na área.

Analisando a figura, verifica-se que as 11 GAP existentes passam agora para 10, ocupando uma área de 359,6 m². Uma redução na ordem dos 23% relativamente à área anterior, que tomava o valor de 464,7 m². Por outro lado, o valor apurado de 5670 € foi calculado multiplicando a área salva, pelo preço do m² (54€), elemento fornecido pelo Departamento de Logística da fábrica dos Moldados.

2.3.2 Número de GAP's

Relativamente a esta categoria, confirma-se um incremento no número de células de produção possíveis de implementar na UAP III. Este facto é resultado da adopção de novas dimensões padrão rectangulares, constituído por GAP's de 3 e 4 máquinas.

Capacidade máxima (nº células)		Ganhos	
Anterior à mudança	Posterior à mudança	Nº	%
11	16	5	45

Figura 32 – Ganhos verificados no número de GAP's.

Analisando a tabela acima exibida, verifica-se o excelente resultado que a alteração de layout provocou na capacidade máxima produtiva da UAP III, fruto de um aumento em 5 novas células de produção (na configuração de 3 máquinas) o que equivale a 45% da capacidade produtiva anterior à mudança.

2.3.3 MOD – Mão-de-obra Directa

No que a recursos humanos diz respeito, a mudança de layout promoveu, juntamente com a acção de Hoshin realizada às células 23-11 e 23-12, alterações ao nível do número de colaboradores necessários para o processo da costura.

Deste modo, a reequilibragem dos postos de trabalho resultante da unificação das GAP 23, permitiu economizar 1 operador/turno. Se tivermos em consideração que a costura da UAP III labora a dois turnos, prontamente se verifica que a poupança atinge o valor de 2 operador/turno.

Cada operador aufer de um salário aproximado de 400€/mês, o que significa que a poupança atingida chega os 800€/mês na factura mensal da fábrica dos Moldados.

Nº operadores (2 turnos)		Ganhos		
Anterior à mudança	Posterior à mudança	Nº	%	€
47	45	2	4,3	800/mês

Figura 33 – Ganhos verificados nos colaboradores MOD.

Sublinho que os dois operadores “ganhos”, não foram dispensados ou mesmo despedidos, muito pelo contrário: foram deslocados e integrados na UAP II, evitando deste modo, a contratação de novos colaboradores pela fábrica.

2.3.4 Máquinas de Costura

Ao nível dos equipamentos produtivos, a UAP III, como consequência da acção Hoshin levada a cabo, evidenciou um ganho notável, ao conseguir “libertar” uma máquina de costura da marca JUKI. Este equipamento foi avaliado em 4500 €

Máquinas Costura		Ganhos	
Anterior à mudança	Posterior à mudança	Nº	€
31	30	1	4500

Figura 34 – Ganhos verificados nos equipamentos produtivos.

2.3.5 Material Trilogiq

O ganho verificado no material Trilogiq foi determinado, calculando a economia de material após a racionalização das estruturas presentes nas células de produção. Assim, efectuou-se a determinação da poupança alcançada para cada uma das componentes existentes nas estruturas. A figura abaixo, mostra o custo do Trilogiq, antes da alteração de layout.

Peças	Qtd. x GAP's	Cump. tubo (m)	Total metros	Preço (€) / 4 m	Custo
Tubos	16 * 11 = 176	1,5	264	10,40	2743
Roletes	8 * 11 = 88	1,5	132	20,40	672

Junções	Quantidade x GAPS's	Preço (€) / Unidade	Custo
FA	4 * 11 = 44	0,89	39
FB	4 * 11 = 44	0,92	50
FC	12 * 11 = 132	1,00	132
FD	12 * 11 = 132	0,61	81
FM1	8 * 11 = 88	1,52	134
FM3	8 * 11 = 88	1,66	146
Rodas	4 * 11 = 88	5,00	220
CUSTO TOTAL			4207 €

Figura 35 – Custo das estruturas Trilogiq, antes da mudança.

Os custos da construção das estruturas Trilogiq, com o novo design, adaptado às necessidades reais das GAP, é descrito na figura abaixo:

Peças	Qtd x GAP's	Cump. tubo (m)	Total (m)	Preço (€) / 4 m	Custo
Tubos	12 * 11 = 121	1,4	185	10,40	1920
Roletes	6 * 11 = 66	0,75	50	20,40	252

Junções	Quantidade x GAPS's	Preço (€) / Unidade	Custo
FA	8 * 11 = 88	0,89	79
FC	8 * 11 = 88	1,00	88
FD	8 * 11 = 88	0,61	54
FM1	6 * 11 = 66	1,52	100
FM3	6 * 11 = 66	1,66	110
Rodas	4 * 11 = 44	5,00	220
CUSTO TOTAL			2822 €

Figura 36 – Custo das estruturas Trilogiq, após a mudança.

Comparando o custo das estruturas em material Trilogiq, antes e após a introdução das alterações verifica-se uma poupança na ordem dos euros 1385 euros (4207€- 2822€).

A economia verificada na substituição das estruturas de Trilogiq poderia ter atingido um valor superior, caso tivessem sido disponibilizadas verbas para a compra de equipamentos próprios para o armazenamento de caixas de produto acabado; cenário que infelizmente não se veio a verificar.

2.3.6 Poupança total

O resultado final da poupança atingida, é efectivamente animador e inspirador para uma nova acção de melhoria, desta vez destinada a outra UAP. Atente-se na figura seguinte, que resume os ganhos alcançados que a modificação de layout da UAP III desencadeou nas diversas áreas:

ACÇÃO	GANHO (€)
Área ($m^2 = 54$ €)	$54 \text{ €} * 105 m^2 = 5670 \text{ €}$
Mão de Obra Directa	800 / mês
Máquinas de Costura	4500
Material Trilogiq	1385
POUPANÇA TOTAL	11.355 €

Figura 37 – Resumo da poupança total atingida.

Somando os ganhos resultantes da modificação de layout implementada, juntamente com os ganhos proporcionados pela aplicação das ferramentas de melhoria contínua, facilmente se induz que o valor total apurado de poupança se cifra nos 11.355 €. Ainda no que concerne às acções aplicadas, a figura abaixo demonstra a contribuição de cada um dos factores para o resultado final apurado:

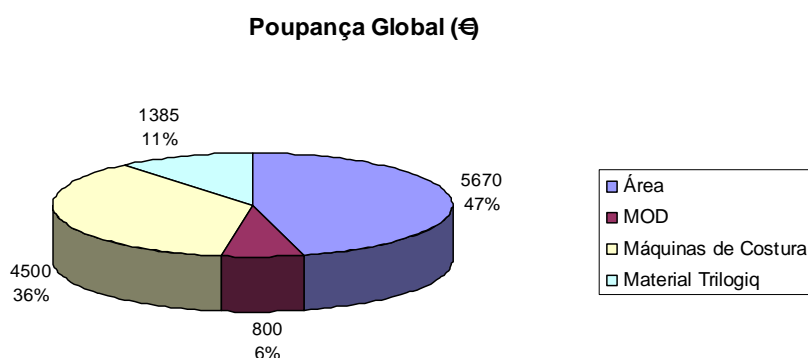


Figura 38 – Contribuição dos vários factores para a poupança global.

Efectivamente, os factores que mais contribuíram para a economia total apurada foram a área (47%) e à máquina de costura (36%). Juntos, estes factores constituem mais de 3/4 da poupança total obtida.

3 Outros trabalhos desenvolvidos ao longo do projecto de dissertação

3.1 Documentação para auditoria

Durante o período que durou este projecto de dissertação na empresa Faurecia Moldados, houve ainda oportunidade de desenvolver trabalhos noutros Departamentos da fábrica, em particular, no Departamento de Engenharia do Processo.

Neste contexto, a actividade desenvolvida no Departamento de Engenharia do Processo, visou a melhoria contínua da documentação existente neste Departamento. Foram assim desenvolvidos e aperfeiçoados documentos de forma a responder adequadamente às exigências das auditorias efectuadas a nível interno, mas também a nível externo pelos clientes da fábrica dos Moldados.

O documento em questão permitia a auditoria ao sistema de incêndio instalado na fábrica dos Moldados, nomeadamente no que diz respeito à activação deste em caso de incêndio. Em particular, focava-se no funcionamento da bomba diesel e eléctrica, assim como nos alarmes que as mesmas possuíam. As bombas diesel e eléctrica têm como principal função o bombeamento de água oriunda dos reservatórios existentes no subsolo para o sistema de incêndio canalizado e difundido pela fábrica (rede de sprinklers).

Assim, examinou-se o modo de realização dos testes de segurança ao sistema de bombeamento de água, tal como os parâmetros controlados em cada auditoria interna realizada.

Após observação directa, constatou-se que o exame era efectuado numa base semanal e por funcionários internos credenciados para tal. Este consistia no preenchimento semanal de vários campos de uma folha de registo, que contava com mais de uma década de existência. Após preenchida, a folha era entregue ao chefe dos mecânicos que a arquivava, no caso de nenhuma anomalia ser detectada, ou tratava de resolver os problemas assinalados pela equipa do teste, no caso de alguma anomalia ser detectada.

Para que o melhoramento ocorresse, procedeu-se à elaboração de um documento integralmente novo. O novo documento desenvolvido exibia o formato A4 e era constituído por uma página única que integrava as 52 semanas existentes do ano. Por outro lado, focava-se somente no que realmente era importante nos testes e nas auditorias internas realizadas ao sistema de incêndio da fábrica.

O novo documento, veio colocar fim a uma prática dispendiosa e que em nada facilitava a consulta da informação recolhida nas auditorias realizadas, permitindo efectuar o acompanhamento histórico dos problemas detectados durante as auditorias, que no limite, poderia chegar a um ano.

Por último, o facto de haver um registo único fomentava a resolução dos problemas detectados nas semanas anteriores, uma vez que estes eram visualizados pelos responsáveis da auditoria, sempre que a mesma tomava lugar.

O novo documento elaborado encontra-se no Anexo E.

3.2 Definição do local de novos equipamentos

Outras das actividades desenvolvidas no âmbito do Departamento da Engenharia do Processo foi a definição da localização de um novo equipamento de tratamento de gases para as linhas de injeção 1 e 5. Trata-se de um RTO, um equipamento que recolhe os gases oriundos das linhas de injeção da fábrica (através de um sistema de extracção de ar) e que efectua o seu tratamento químico, antes de estes entrarem em contacto com a atmosfera. Desta forma, cumpre-se a legislação actualmente em vigor, evitando incorrer no pagamento de pesadas multas.

Como características principais, este equipamento apresentava as dimensões de 12 m de comprimento, 4 m de largura e 5 m de altura, contando ainda com um peso de 30 t e um custo avaliado em 1 M€ Deste modo, encontrava-se logo à partida eliminada a hipótese de colocar o aparelho no telhado da fábrica, dado que pela avançada idade da mesma, claramente esta estrutura não aguentaria o peso exercido pelo equipamento RTO.

A solução encontrada foi colocar o equipamento, o mais próximo possível das unidades extractoras de gases das linhas de injeção 1 e 5. Efectuou-se então a planificação do RTO no exterior da fábrica e sobre um chão reforçado de betão já existente. Esta medida permitia uma considerável redução nos custos de montagem da tubagem que posteriormente iria ligar o RTO ao sistema extractor das linhas de injeção 1 e 5.

Contudo, a localização escolhida implicava a alteração de outros equipamentos existentes nas proximidades e previamente aí instalados. Esses equipamentos exteriores eram constituídos pelo gerador de emergência, pelos chillers e seus reservatórios, pela escada de acesso à fábrica e ainda pela caldeira de gás.

Após simulação em Auto-Cad, optou-se pelo layout da figura abaixo, uma vez que se mostrava aquele que menor custos imputava à fábrica e que melhor compromisso apresentava entre a relação características do RTO/proximidade das linhas 1 e 5/ modificação de equipamentos preexistentes. A situação anterior e a situação proposta são apresentadas de seguida:



Figura 39 – Layout actual.

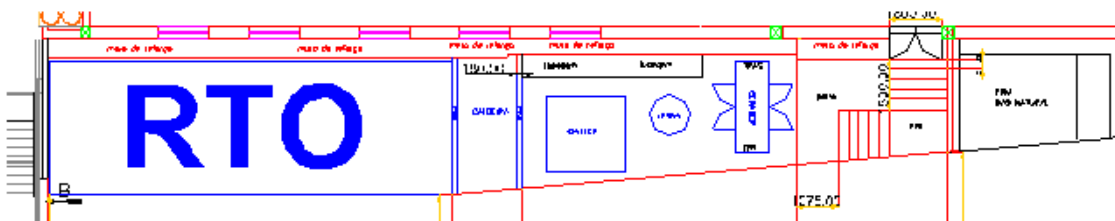


Figura 40 – Layout sugerido.

Finalmente, de referir que a solução sugerida não foi implementada até à data de hoje, encontrando-se por isso em estado de “stand-by”. Isto deve-se ao facto da decisão final aguardar um parecer favorável por parte da sede do grupo Faurecia, situada em França, a qual devido ao custo do equipamento, tem a última palavra sobre o assunto.

3.3 Plan, Do, Act, Check – PDCA

Ainda no âmbito do Departamento de Engenharia do Processo, foi realizado durante o projecto dissertação um documento PDCA, após um serviço de termografia efectuado à rede eléctrica da fábrica por uma entidade externa.

Este documento pretendeu estabelecer os procedimentos necessários para correcção das anomalias detectadas aquando do exame de termografia. Assim, procedeu-se à criação de um novo documento guia que planeasse as acções a executar, controlasse as acções já efectuadas e que servisse de base para uma futura acção de auditoria. Este documento possui como principais características:

- Dar a conhecer rapidamente em que consiste o problema identificado;
- Qual a gravidade do problema identificado;
- Atribui meios materiais para a resolução do mesmo;
- Nomeia responsáveis para a sua resolução;
- Recomenda acções de intervenção;
- Define prazos para cumprimentos das acções estabelecidas;
- Permite um acompanhamento das acções que ainda faltam realizar;

Trata-se de um documento simples, mas de extrema relevância pelo seu carácter prático na resolução de problemas identificados, funcionando como um bom exemplo de uma medida de desburocratização e de melhoria efectuada no Departamento de Engenharia do Processo. O documento elaborado encontra-se no anexo F.

4 Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

Julgo que as vantagens alcançadas pelo novo layout aliadas ao valor da economia de recursos que este projecto atingiu (11355€), permite afirmar que o objectivo inicialmente proposto foi integralmente alcançado. Aumentou-se a capacidade produtiva da UAP III, ganhou-se espaço para transferir as células do NCV2, melhorou-se a eficiência das GAP e economizou-se em MOD, equipamentos produtivos e não produtivos. Suprimem-se assim, qualquer tipo de incertezas ou dúvidas quanto aos métodos de trabalho utilizados.

De realçar, que os resultados revelam ainda a eficácia que as ferramentas de melhoria contínua proporcionam às indústrias que as aplicam, aumentando desta forma, a confiança por parte dos agentes que as utilizam.

Por outro lado, a criação de novas células de produção constituem novas fontes de rendimento para a fábrica dos Moldados, na medida em que permitem a atribuição de novos projectos que são sinónimo de novos rendimentos. A não realização desta mudança de layout seria significaria estagnação produtiva, podendo inclusive, conduzir ao cancelamento de projectos inicialmente atribuídos, com todos os prejuízos a nível financeiro e de recursos humanos que daí adviriam.

Para terminar, aproveito para recordar que a melhoria é contínua. Ou seja, o próximo passo neste processo de excelência é a introdução do sistema Kanban, entre a secção do corte e a secção da costura da UAP III. Um projecto que até à presente data, se encontra em fase de estudo, mas que a curto prazo irá ser colocado em marcha, de forma a ser implementado.

Referências e Bibliografia

- www.faurecia.com
- <http://www.inteli.pt>
- Intranet do grupo Faurecia
- Documentação interna do grupo:
 - “5S en las Funciones de Soporte”, FAU-S-PS-5018-es versión 2;
 - “Guia Metodológico dos 5S”, FAU-S-PSE-006 /1;
 - “Guide Methodologique Hoshin”, FAU-S-PS-5001 /f r version 2;
 - “Hoshin Flujo Continuo”, Groupe Sommer Allibert , 2002 ;
 - “Hoshin Method Guide”, Groupe Sommer Allibert , DOCSYSA001 e/0 ;
 - “Kaizen Event Training Program”, Faurecia, 2002;
 - “Dimensionnement d’une boucle kanban et d’un shopstoc”, FAU-S-PS-5024-fr-version 1;
 - “Guide petit train”, FAU-S-PS-5051 / fr issue 1 ;
 - “Supply Chain MIFA”, FAU-S-PS-2001-FR version 1 ;
 - “Basic Principles of Kanban”, FAU-S-PS-5023/En version 1
 - “Producao em Fluxo Puxado”, FIS-S-SC-0406-pt
 - “Sequencer filling procedure”, FAU-S-PS-5052 / EN issue 1
- Livro “The Gold Mine: a novel of lean turnaround”
Autores: Freddy Balle e Michael Balle.

ANEXO A: Cronograma do Projecto Dissertação

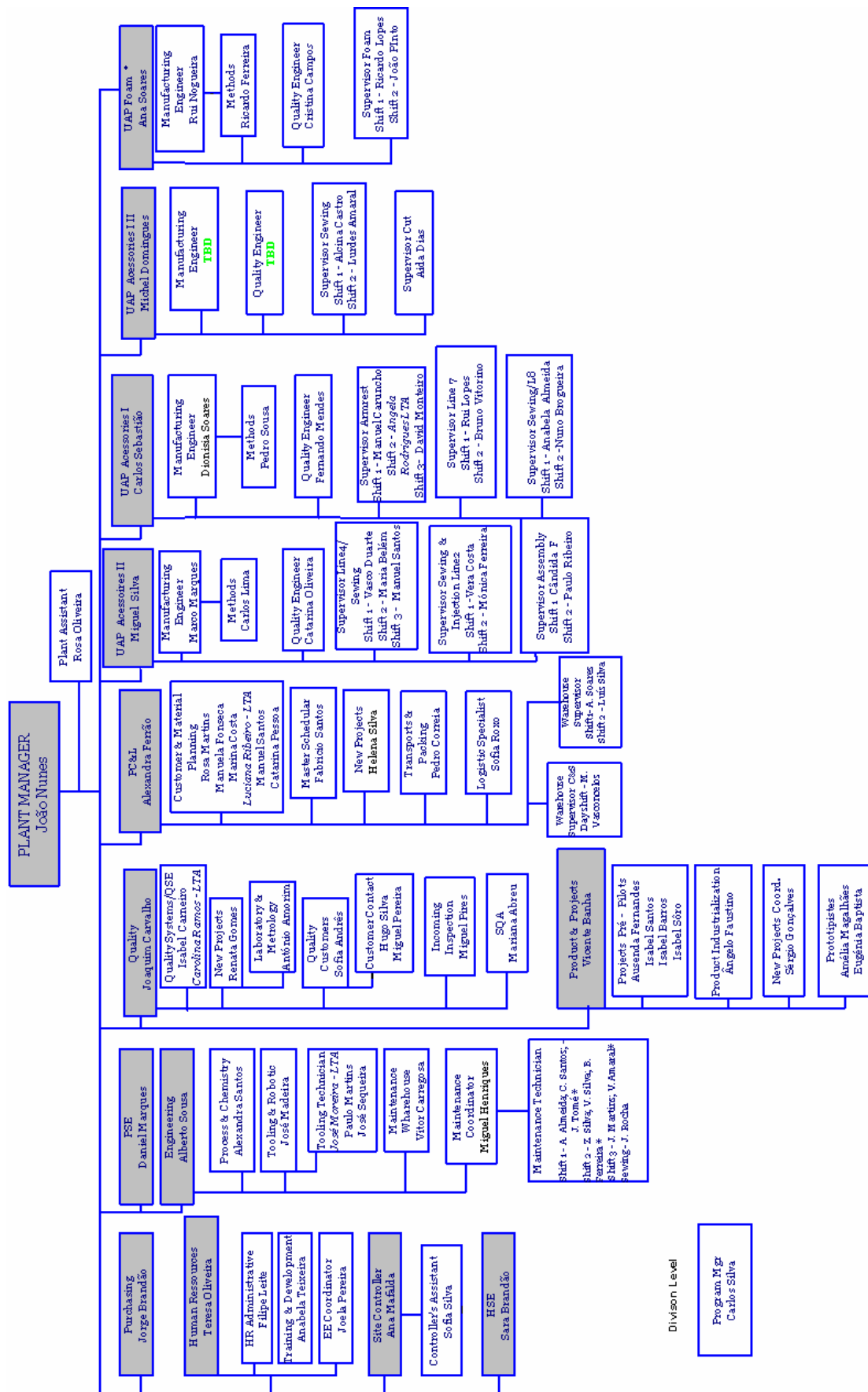
TEMA DE ESTÁGIO		CALENDÁRIO																																														
		2007														2008																																
		SETEMBRO							OUTUBRO							NOVEMBRO							DEZEMBRO							JANEIRO							FEVEREIRO							MARÇO				
EFICIÊNCIA DO SISTEMA PRODUTIVO		36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																	
N.º	AÇÕES																																															
1	Formação Integração/ Produção																																															
2	Participação no Hoshin da fábrica corte e costura e na linha 8 Moldados																																															
3	Leitura de procedimentos ESP Leitura do livro "Gold Mine"																																															
4	Criação de um hand book, com os principais conceitos associados à função de um ESP.																																															
5	Visualização de vídeos e material didático Formação Hoshin																																															
6	Formação em tempos e métodos (Work Shop CACIA; Análise de um posto de trabalho)																																															
7	Aplicação de melhoria contínua dos postos de trabalho, "Kaizen"																																															
8	Formação em "5 S", Pull System, Standardized Work, MIFA, Hoshin Apresentação/Discussão do Pull System instalado na linha 6																																															
9	Criação/ Apresentação de um Dossier 5S e Hoshin; Pull System																																															
10	Fornecer formação de acolhimento a novos colaboradores, relativo às funções e procedimentos do departamento ESP.																																															
11	Elaboração de um Layout Target destinado à UAP 3 (Unidade Autónoma de Produção 3), na fábrica de Corte e Costura.																																															
12	Reequilibragem de uma célula de produção (GAP), na UAP 3 (Model GAP).																																															
13	Work-shops destinados a melhorar a eficiência e diminuir a entropia de linhas de produção da fábrica dos moldados (FAA).																																															
14	Levantamento do Work Content de todas as referências, através da cronometragem.																																															
15	Criação de documentação para a Eng.º do Processo.																																															
INFORMAÇÕES PRINCIPAIS		OUTRAS INFORMAÇÕES																																														
Nome do estagiário	José António Gonçalves Luzia	Daniel Marques e José Luzia																																														
Nome da empresa	Faurecia Assentos Automóvel Lda	Rua Comendador Ráirho 44, Apartado 61																																														
Duração do estágio	De SET-2007 a MAR- 2008	3701-963 S. João Madeira - Portugal																																														
Responsável FEUP	Eng.º Ana Carneiro																																															
Responsável Empresa	Eng.º Daniel Marques																																															
		LEGENDA:																																														
		<div><div></div> Data de realização prevista</div> <div><div></div> Férias / Período de paragem</div>																																														

LEGENDA:

Data de realização prevista

Férias / Período de paragem

ANEXO B: Organigrama da Faurecia Moldados



ANEXO C: Folha para medição do Work Content

MEDIÇÃO DOS TEMPOS DE CICLO																									
faurecia							FAU-F-PSE-009/1																		
Produto / Referência:													Posto :												
Processo:													Analisado por:												
Data:													Hora :												
N°	Ação Básica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Média	Min	Max	V %
1																									
PM:																									
2																									
PM:																									
3																									
PM:																									
4																									
PM:																									
5																									
PM:																									
6																									
PM:																									
7																									
PM:																									
Tempo de Ciclo																									
Tempo de trabalho s/esperas																									
OBSERVAÇÕES												f													
a												g													
b												h													
c												i													
d												j													
e												k													





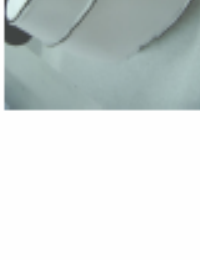
Valores para o diagrama de ciclos: - med. dos tempos de ciclo c/ esperas; - min tempo para 20 ciclos s/ esperas; - max. tempo para 20 ciclos c/ esperas
 PK: ponto medido (referência) Variabilidade (%): V = ((M-m)/m) x 100

ANEXO D: SW do Apoio de Cabeça B5

SW do APC B5 Articulado Tecido

faurecia				OPERAÇÃO STANDARD				FABRICAÇÃO DE		Moldados C&C		Documento No.:	
Número da Peça		Diversos	Nome da Peça	B5A Articulado Iscudo	Unha :	Costura	Posto Trabalho	P1	Página No:	1/1		Moldado No.:	
No.		Operação		+ = SEGURANÇA		◆ = QUALIDADE		● = DICA		Tempos:		Esboços / Fotos / etc.	
1	Unir o recorte da parte traseira		◆	Máq.: 1 agulha, Agulha: 110; Pêmate: Início e fim (10 a 15mm); Pontos/cm: 2,5 +/- 0,5.		1.1 Aproveitar parte (A) e posicionar sobre a bancada. 1.2 Aproveitar a parte (B) e posicionar sobre a parte (A) 1.3 Unir a parte (A) à parte (B)		 1.1 1.2 Alinhar este canto		 1.1 1.2		 1.3 2.1 2.3 2.3	
2	Fazer port-feuille		◆	Máq.: 1 agulha, Agulha: 110; Pêmate: Início e fim (10 a 15mm); Pontos/cm: 2,5 +/- 0,5.		2.1 Aproveitar as 2 partes do port-feuille (C) e (D). 2.2 Posicionar parte (C) sobre a parte (D). 2.3 Unir parte (C) à parte (D).		 2.1 2.2 2.3		 2.1 2.2 2.3 2.3		 2.1 2.2 2.3 2.3	
3	Auto-Controlo		◆	Máq.: 1 agulha, Agulha: 110; Pêmate: Início e fim (10 a 15mm); Pontos/cm: 2,5 +/- 0,5.		3.1 Verificar o alinhamento das peças. 3.2 Verificar o desalinhamento máximo. 3.3 Verificar o tamanho da peça por costura.		 3.1 3.2 3.3		 			


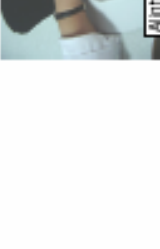


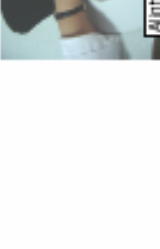

SW do APC B5 Articulado Tecido

faurecia				OPERAÇÃO STANDARD				FAUC-25046 (01 versão 02)		Fórmula:		Moldados C&C		Documento No.:	
Número da Peça		Diversos		Nome da Peça		B5 Articulado tecido		Linha :		Costura		P2		Página No.:	
														1/1	
No.		Operação		+		= SEGURANÇA		◆ = QUALIDADE		● = DICA		Tempos:		Esboços / Fotos / etc.	
1		Fechar capa		◆										<div>1.1</div> <div></div> <div><div>1.1</div><div></div><div><div>1.2</div><div></div><div>Alinhar as peças nesta zona</div></div><div><div>1.3</div><div></div><div>A</div><div>B</div></div><div></div></div>	
2		Cortar pontas de linha													
3		Auto-Controlo		◆											
Elaborado		Aprovado		Verificado		Aprova		Aprova		Operador		Qualificado		Não Condição de produção	
Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Nome:	
Função:		Função:		Função:		Função:		Função:		Função:		Função:		Função:	



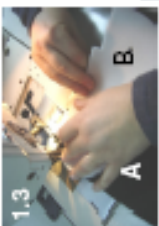
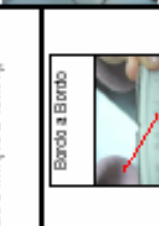



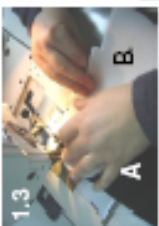
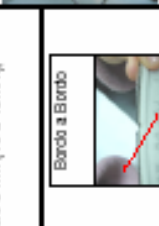

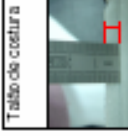
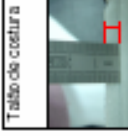


SW do APC B5 Articulado Veludo

faurecia		OPERAÇÃO STANDARD			FALCOPAGE 301 analisar Q2		Moldados C&C		Documento No.:	
Número da Peça		Diversos	Nome da Peça	B5 Articulado veiculo	União :	Costura	Posto Trabalho	P1	Página No:	Nível revisão:
No.	Operação		+	= SEGURANÇA	◆ = QUALIDADE	● = DICA	Tempos:			
1	Unir o recorte da parte traseira		◆			1.1 Aproveitacionar parte (A) e posicionar sobre a bancada. 1.2 Aproveitacionar a parte (B) e posicionar sobre a parte (A) 1.3 Unir a parte (A) à parte (B) Mâq.: 1 agulha; Agulha: 110; Remate: Início e fim (10 a 15mm); Pontos/cm: 2,5 +/- 0,5.				
2	Fazer port-feuille		◆			2.1 Aproveitacionar as 2 partes do port-feuille (C) e (D). 2.2 Posicionar parte (C) sobre a parte (D). 2.3 Unir parte (C) à parte (D). Mâq.: 1 agulha; Agulha: 110; Remate: Início e fim (10 a 15mm); Pontos/cm: 2,5 +/- 0,5.				
3	Auto-Controlo		◆			Tabela de costura 5mm (+/- 1mm)	Alinhamento das peças Desalinhamento máx. 2mm (aceitável rumo a peça por costura)	Bordo a Bordo Desalinhamento máximo 1mm		

SW do APC B5 Articulado Veludo

faurecia				OPERAÇÃO STANDARD				Moldados C&C		Documento No.:	
Número da Peça		Diversos		Nome da Peça		B5 Articulado veludo		Linha :		Costura	
P2		P2		P2		P2		P2		P2	
Página No.:		Página No.:		Página No.:		Página No.:		Página No.:		Página No.:	
1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1	
No.	Operação			+ = SEGURANÇA		◆ = QUALIDADE		● = DICA		Tempos:	
1	Fechar capa			◆		◆		◆		Esboços / Fotos / etc.	
2	Cortar pontas de linha									  	
3	Auto-Controlo			◆		◆		◆		  	
Elaborado				Aprovado		Operador		Qualificado		Não Constatada avaria:	
Nome:				Nome:		Nome:		Nome:		Constatar para brevidade avarias. Registrar as avarias na folha para o efeito. Se a avaria se repetir, comunicar com o encarregado de área e Lander Equipa.	
Função:				Função:		Função:		Função:			

SW do APC B5 Fixo Tecido

faurecia				OPERAÇÃO STANDARD				Ficheiro		Moldados C&C		Documento No.:	
Número da Peça		Nome da Peça		B5 fixo tecido		Linha :		Costura		Posto Trabalho		Página No.:	
Diversos												1/1	
No.		Operação		+ = SEGURANÇA		◆ = QUALIDADE		● = DICA		Tempos:		Esboços / Fotos / etc.	
1	Fazer port-feuille			◆		<p>1.1. Preparar o molde (A) e posicionar sobre a máquina.</p> <p>1.2. Aproximar a 2ª parte do port-feuille (B) e posicioná-la sobre o tempo (A).</p> <p>1.3. Unir parte (B) à parte (A).</p> <p>1.4. Vitrar parte (A) + (B) e posicioná-las sob o calçador.</p> <p>1.5. Unir parte (A) à parte (B).</p> <p>Máq.: 1 agulha; Agulha: 90 (nokimat), 110 (sprint); Remate: início e fim (10 a 15mm);</p> <p>Portos/cm: 2,5 +/- 0,5.</p>		    		    			
2	Auto-Controlo			◆		<p>Talão de costura</p>  <p>Talão de costura</p>  <p>Alinhamento das peças</p>  <p>Bordo a Bordo</p> 							
Elaborado		Verificado		Aprovado		OPERADOR QUALIFICADO		NÃO CONFORMIDADE PRODUÇÃO				NÃO CONFORMIDADE PRODUÇÃO	
Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Nome:				Comentar para melhorar o processo. Registrar as alterações realizadas para o efeito. Se a mesma aplicação com o mesmo defeito voltar a ocorrer, a Equipa.	
Função:		Função:		Função:		Função:		Função:					

SW do APC B5 Fixo Tecido

faurecia				OPERAÇÃO STANDARD				FAUCESSE (1) ou (2) de		Ficheiro		Moldados C&C		Documento No.:			
Número da Peça		Diversos		Nome da Peça		B5 fixo tecido		Linha :		Costura		Posto Trabalho		P2		Página No.:	
																1/1	
No.		Operação		+ = SEGURANÇA		◆ = QUALIDADE		● = DICA		Tempos:		Esboços / Fotos / etc.					
1		Fechar capa		◆								<div>1.1</div> <div>A</div> <div>1.2</div> <div>B</div> <div>1.3</div> <div>A</div> <div>B</div> <div>Comçar a unir nesta zona</div>					
2		Auto-Controlo		◆													
Elaborado		Aprovado		Verificado		Aprovado		Operador		Qualificado		Nota: Constatada a produção.					
Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Nome:		Comentar para melhorar a produção. Registrar as alterações no ficheiro para o efeito. Se a					
Função:		Função:		Função:		Função:		Função:		Função:		aumentar a produção com o mesmo modelo dentro o mesmo Equipa.					

SW do APC B5 Fixo Veludo

faurecia				OPERAÇÃO STANDARD				Moldados C&C		Document No:	
Número da Peça		Diversos		Nome da Peça		B5 fixo veludo		Linha :		P1	
Elaborado		Verificado		Aprovado		Assinatura		Assinatura		Assinatura	
Data		Data		Data		Data		Data		Data	
Folha		Folha		Folha		Folha		Folha		Folha	
No.		Operação		+ = SEGURANÇA		◆ = QUALIDADE		● = DICA		Tempos:	
1		Fazer port-feuille		◆		<p>1.1. Preparar o tempo (A) e posicionar sobre a tábua.</p> <p>1.2. Aproximar 2ª parte do port-feuille (B) e posicioná-la sobre o tempo (A).</p> <p>1.3. Unir parte (B) à parte (A).</p> <p>1.4. Vitrar parte (A) + (B) e posicioná-las sob o calçador.</p> <p>1.5. Unir parte (A) à parte (B).</p> <p>Máq.: 1 agulha, Agulha: 110; Remate: Início e fim (10 a 15mm); Ponteiros: 2,5 +/- 0,5.</p>		<p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.5</p>		<p>Esboços / Fotos / etc.</p>	
2		Auto-Controlo		◆		<p>Talão de costura</p> <p>5mm (+/- 1mm)</p> <p>Alinhamento das picas</p> <p>Desalinhamento máx. 2mm (aceitável numa pica por cada costura)</p> <p>Bordo a Bordo</p> <p>Desalinhamento máximo 1mm</p>		<p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.5</p>		<p>Esboços / Fotos / etc.</p>	
3											
Elaborado		Verificado		Aprovado		Assinatura		Assinatura		Assinatura	
Data		Data		Data		Data		Data		Data	
Folha		Folha		Folha		Folha		Folha		Folha	
Não Constatada a produção:		Constatada a produção:		Constatada a produção:		Constatada a produção:		Constatada a produção:		Constatada a produção:	
Constatar para inspeção a produção:		Constatar para inspeção a produção:		Constatar para inspeção a produção:		Constatar para inspeção a produção:		Constatar para inspeção a produção:		Constatar para inspeção a produção:	

SW do APC B5 Fixo Veludo

faurecia				OPERAÇÃO STANDARD				Moldados C&C		Documento No.:	
Número da Peça		Nome da Peça		B5 fixo veludo		Linha :		Costura		Moldados C&C	
Diversos		Nome da Peça		B5 fixo veludo		Linha :		Costura		Moldados C&C	
P2		P2		P2		P2		P2		P2	
Página		Página		Página		Página		Página		Página	
No:		No:		No:		No:		No:		No:	
1		Fechar capa		+		= SEGURANÇA		= QUALIDADE		= DICA	
2		Auto-Controlo		+		= SEGURANÇA		= QUALIDADE		= DICA	
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											

ANEXO E: Documento para auditoria/teste às bombas do sistema de incêndio

faurecia		FABRICA MOLDADOS								MANUTENÇÃO	
Rede de "Sprinters"										Data:	
Linha de montagem - CHASSIS SCHMIDT											
Sistema Eléctrico											
DIAGNÓSTICO	DATA	Reserva elétrica de ligação do sistema elétrico (12V)	Tensão da bateria (12V)	Voltagem da bateria (12V)	Temperatura média (°C)	Nº de horas de funcionamento	Parada de funcionamento (12V)	Estado "Standby" de funcionamento de emergência	Estado da bateria (12V)	Estado da bateria (12V)	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											

Procedimentos:

1. Enxada Bomba Elétrica

Queda elétrica (com bomba elétrica em "Automático").

- Desligar a bomba Jockey e a bomba Diesel.
- Abre a válvula G (ou válvula A ou B) e a bomba elétrica arranca depois de 10 segundos.
- Checkar os verificados.
- Após 10 minutos de funcionamento, para a bomba e coloca em "Automático".
- Liga a bomba Jockey e a bomba Diesel.

Procedimentos:

2. Enxada Bomba Diesel

Queda elétrica:

- Desligar bomba Jockey.
- Desligar a bomba elétrica.

Queda Diesel (com bomba Diesel em "Automático"):

- Abre a válvula G (ou válvula A ou B) e a bomba Diesel arranca depois de 10 segundos.
- Checkar os verificados.
- Após 30 minutos de funcionamento para a bomba e coloca em "Automático".

Queda Elétrica:

- Liga a bomba Jockey.
- Liga a bomba elétrica em "Automático".

NOTA

Para a colar a bomba Diesel em "Automático" no final do teste, seguir os seguintes passos:

- Pressionar o botão de "Paragem de emergência".
- Levar o conector de "funcionamento" a "0" e aguardar que as luzes se apaguem.
- Levar o conector de "funcionamento" à posição de "Automático".

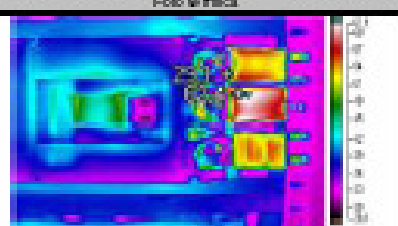
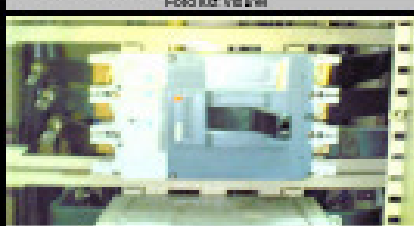
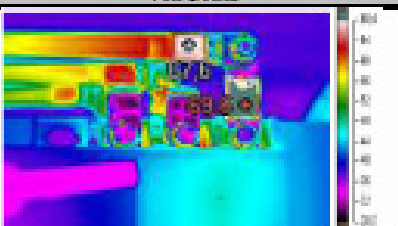
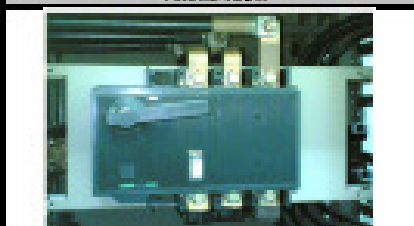

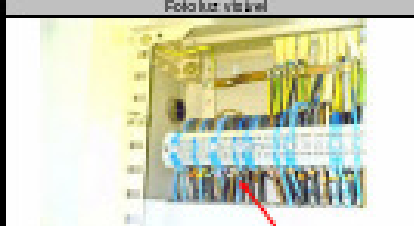
2008-07-10 10:00:00

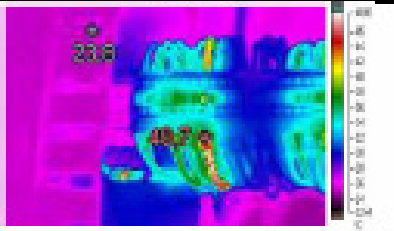


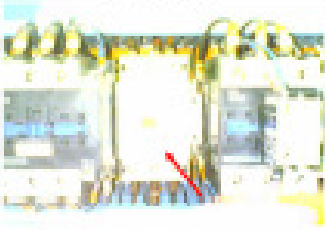
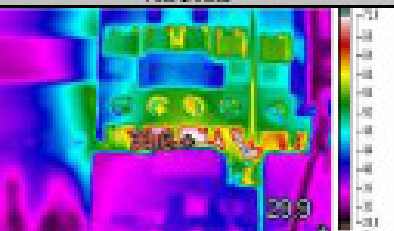
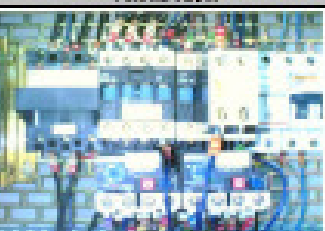
ANEXO F: Documento PDCA

PLANO DE AÇÕES PDCA

Local	Faurecia SUM		
Descrição do fenómeno	Resultado da inspeção de controlo de condição por análise térmica no dia 14-12-2007		
Data do relatório original	28-12-2007	3º Relatório original	L0700107
Efectuada por:	Pedro Costa	Aprovada por:	Carla Silva
Equip. Inspeção utilizada:	Câmara Fluke T46 e certificado de calibração 0709010; Solbra e SmartView		

	Tipo de Problema	Intervenção necessária
1	Temperatura sobreaquecimento	Corrigir na próxima acção de conservação. Vigiar.
2	Sobreaquecimento de nível médio	Reparação e manutenção programada
3	Falta sobreaquecimento	Reparação urgente
4	Muito forte sobreaquecimento	Intervenção imediata

N.º	Descrição do problema e acções a tomar:	Data	Responsável	
1	Local inspecionado	PTO GMP1		
	Descrição do problema identificado:	Fase F do disjuntor com 62,4°C		
	Tipo de Problema:	1		
	Intervenção necessária:	Corrigir na próxima acção de conservação. Vigiar.		
Recomendações a adoptar:	Verificar a intensidade de corrente e apertos			
Foto térmica		Foto luz visível		
				
N.º	Descrição do problema e acções a tomar:	Data	Responsável	
2	Local inspecionado	Caixão Binterlux		
	Descrição do problema identificado:	Fase T do disjuntor com 67,6°C em cima e 69,6°C em baixo		
	Tipo de Problema:	2		
	Intervenção necessária:	Reparação em manutenção programada		
Recomendações a adoptar:	Verificar a intensidade de corrente e apertos			
Foto térmica		Foto luz visível		
				
N.º	Descrição do problema e acções a tomar:	Data	Responsável	
3	Local inspecionado	CP 1		
	Descrição do problema identificado:	Filigras de bornes superiores, 50,0°C		
	Tipo de Problema:	2		
	Intervenção necessária:	Reparação em manutenção programada		
Recomendações a adoptar:	Respeito das ligações e verificar bornes			
Foto térmica		Foto luz visível		
				

N.º	Descrição do problema e ações a tomar:		Data	Responsável
4	Local inspecionado:	Q.6MF1		
	Descrição do problema identificado:	Bloqueio termal, fio castanho com 48,7°C		
	Tipo de Problema:	2		
	Intervenção necessária:	Reparação em passagem programada		
5	Recomendações a adotar:	Verificar intensidade de corrente e apertar bornes		
	Foto térmica	Foto luz visível		
				
6	Local inspecionado:	Q.150 MF3		
	Descrição do problema identificado:	Contator QF2PI, Fases L1, L2 e L3 com 63,1°C		
	Tipo de Problema:	2		
	Intervenção necessária:	Reparação em passagem programada		
7	Recomendações a adotar:	Verificar intensidade de corrente e ligações		
	Foto térmica	Foto luz visível		
				
8	Local inspecionado:	Q.150 MF3		
	Descrição do problema identificado:	Contator RVP, ligação ao elétrico com 74,6°C		
	Tipo de Problema:	2		
	Intervenção necessária:	Reparação em passagem programada		
9	Recomendações a adotar:	Verificar ligações e contactos		
	Foto térmica	Foto luz visível		
				
10	Local inspecionado:	Q. Linha 6 Máquina		
	Descrição do problema identificado:	Contator 2K05, ligação ao m 25, 6°C		
	Tipo de Problema:	2		
	Intervenção necessária:	Reparação em passagem programada		
11	Recomendações a adotar:	Verificar borne da ligação e contacto		
	Foto térmica	Foto luz visível		
	